Chemienormpumpe

MegaCPK

Lagerträger CS40 bis CS80

Betriebs-/ Montageanleitung

KSB

Impressum

Betriebs-/ Montageanleitung MegaCPK

Originalbetriebsanleitung

Alle Rechte vorbehalten. Inhalte dürfen ohne schriftliche Zustimmung des Herstellers weder verbreitet, vervielfältigt, bearbeitet noch an Dritte weitergegeben werden.

Generell gilt: Technische Änderungen vorbehalten.

© KSB Aktiengesellschaft, Frankenthal 09.04.2014

Inhaltsverzeichnis

Glossar 5

1 Allgemeines 6

1.1 Grundsätze 6
1.2 Einbau von unvollständigen Maschinen 6
1.3 Zielgruppe 6
1.4 Mitgeltende Dokumente 6
1.5 Symbolik 6

2 Sicherheit 8

2.1 Kennzeichnung von Warnhinweisen 8
2.2 Allgemeines 8
2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung 8
2.4 Personalqualifikation und -schulung 9
2.5 Folgen und Gefahren bei Nichtbeachtung der Anleitung 9
2.6 Sicherheitsbewusstes Arbeiten 9
2.7 Sicherheitshinweise für den Betreiber/Bediener 10
2.8 Sicherheitshinweise für Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten 10
2.9 Unzulässige Betriebsweisen 10
2.10 Hinweise zum Explosionsschutz 10

3 Transport/Zwischenlagerung/Entsorgung 13

3.1 Lieferzustand kontrollieren 13
3.2 Transportieren 13
3.3 Lagerung/Konservierung 14
3.4 Rücksendung 14
3.5 Entsorgung 15

4 Beschreibung Pumpe/Pumpenaggregat 16

4.1 Allgemeine Beschreibung 16
4.2 Benennung 16
4.3 Typenschild 16
4.4 Konstruktiver Aufbau 16
4.5 Aufbau und Wirkungsweise 18
4.6 Geräuscherwartungswerte 19
4.7 Lieferumfang 19
4.8 Abmessungen und Gewichte 19

5 Aufstellung/Einbau 20

5.1 Sicherheitsbestimmungen 20
5.2 Überprüfung vor Aufstellungsbeginn 20
5.3 Pumpenaggregat aufstellen 20
5.4 Rohrleitungen 22

5.5 Einhausung/ Isolierung ... 26
5.6 Kupplungsausrichtung kontrollieren ... 27
5.7 Pumpe und Motor ausrichten ... 28
5.8 Elektrisch anschließen ... 29
5.9 Drehrichtung prüfen ... 31

6 Inbetriebnahme/Außerbetriebnahme ... 32
6.1 Inbetriebnahme ... 32
6.2 Grenzen des Betriebsbereiches ... 39
6.3 Außerbetriebnahme/Konservieren/Einlagern ... 41
6.4 Wiederinbetriebnahme ... 41

7 Wartung/Instandhaltung ... 42
7.1 Sicherheitsbestimmungen ... 42
7.2 Wartung/Inspektion ... 43
7.3 Entleeren/Reinigen ... 47
7.4 Pumpenaggregat demontieren ... 47
7.5 Pumpenaggregat montieren ... 51
7.6 Schraubenanzugsmomente ... 57
7.7 Ersatzteilhaltung ... 58

8 Störungen: Ursachen und Beseitigung ... 62

9 Zugehörige Unterlagen ... 64
9.1 Gesamtzeichnung mit Einzelteileverzeichnis ... 64

10 EG-Konformitätserklärung ... 68

11 Unbedenklichkeitserklärung ... 69

Stichwortverzeichnis ... 70

Glossar

Druckleitung

Leitung, die am Druckstutzen angeschlossen ist

Einschubeinheit

Pumpe ohne Pumpengehäuse; unvollständige Maschine

Hydraulik

Teil der Pumpe, in dem die Geschwindigkeitsenergie in Druckenergie umgewandelt wird

Poolpumpen

Pumpen, die unabhängig von ihrem späteren Einsatz, eingekauft und eingelagert werden

Prozessbauweise

Komplette Einschubeinheit ist demontierbar, während das Pumpengehäuse in der Rohrleitung bleibt

Pumpe

Maschine ohne Antrieb, Komponenten oder Zubehörteile

Pumpenaggregat

Komplettes Pumpenaggregat bestehend aus Pumpe, Antrieb, Komponenten und Zubehörteilen

Saugleitung/Zulaufleitung

Leitung, die am Saugstutzen angeschlossen ist

Unbedenklichkeitserklärung

Eine Unbedenklichkeitserklärung ist eine Erklärung des Kunden im Falle einer Rücksendung an den Hersteller, dass das Produkt ordnungsgemäß entleert wurde, so dass von fördermediumsberührten Teilen keine Gefahr für Umwelt und Gesundheit mehr ausgeht.

1 Allgemeines

1.1 Grundsätze

Die Betriebsanleitung ist Teil der im Deckblatt genannten Baureihen und Ausführungen. Die Betriebsanleitung beschreibt den sachgemäßen und sicheren Einsatz in allen Betriebsphasen.

Das Typenschild nennt die Baureihe und -größe, die wichtigsten Betriebsdaten, die Auftragsnummer und die Auftragspositionsnummer. Auftragsnummer und Auftragspositionsnummer beschreiben die Pumpe/Pumpenaggregat eindeutig und dienen zur Identifizierung bei allen weiteren Geschäftsvorgängen.

Zwecks Aufrechterhaltung der Gewährleistungsansprüche im Schadensfall ist unverzüglich die nächstgelegene KSB Serviceeinrichtung zu benachrichtigen.

Geräuscherwartungswerte (⇨ Kapitel 4.6 Seite 19)

1.2 Einbau von unvollständigen Maschinen

Für den Einbau von KSB gelieferten unvollständigen Maschinen sind die jeweiligen Unterkapitel von Wartung/Instandhaltung zu beachten. (⇨ Kapitel 7.5.5 Seite 56)

1.3 Zielgruppe

Zielgruppe dieser Betriebsanleitung ist technisch geschultes Fachpersonal. (⇨ Kapitel 2.4 Seite 9)

1.4 Mitgeltende Dokumente

Tabelle 1: Überblick über mitgeltende Dokumente

Dokument	Inhalt
Datenblatt	Beschreibung der technischen Daten von Pumpe/Pumpenaggregat
Aufstellungsplan/Maßblatt	Beschreibung von Anschluss- und Aufstellmaßen für Pumpe/Pumpenaggregat, Gewichte
Anschlussplan	Beschreibung der Zusatzanschlüsse
Hydraulische Kennlinie	Kennlinien zu Förderhöhe, NPSH erf., Wirkungsgrad und Leistungsbedarf
Gesamtzeichnung[1)]	Beschreibung der Pumpe in Schnittdarstellung
Zulieferdokumentation[1)]	Betriebsanleitungen und weitere Dokumentation zum Zubehör und integrierten Maschinenteilen
Ersatzteillisten[1)]	Beschreibung von Ersatzteilen
Rohrleitungsplan[1)]	Beschreibung von Hilfsrohrleitungen
Einzelteileverzeichnis[1)]	Beschreibung aller Pumpenbauteile
Zusammenbauzeichnung	Einbau der Wellenabdichtung in Schnittdarstellung

Für Zubehör und/oder integrierte Maschinenteile die entsprechende Dokumentation des jeweiligen Herstellers beachten.

1.5 Symbolik

Tabelle 2: Verwendete Symbole

Symbol	Bedeutung
✓	Voraussetzung für die Handlungsanleitung
▷	Handlungsaufforderung bei Sicherheitshinweisen
⇨	Handlungsresultat
⇨	Querverweise

1) sofern im Lieferumfang vereinbart

Symbol	Bedeutung
1. 2.	Mehrschrittige Handlungsanleitung
	Hinweis gibt Empfehlungen und wichtige Hinweise für den Umgang mit dem Produkt

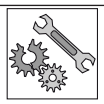
2 Sicherheit

GEFAHR

Alle in diesem Kapitel aufgeführten Hinweise bezeichnen eine Gefährdung mit hohem Risikograd.

2.1 Kennzeichnung von Warnhinweisen

Tabelle 3: Merkmale von Warnhinweisen

Symbol	Erklärung
GEFAHR	**GEFAHR** Dieses Signalwort kennzeichnet eine Gefährdung mit einem hohen Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.
WARNUNG	**WARNUNG** Dieses Signalwort kennzeichnet eine Gefährdung mit einem mittleren Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben könnte.
ACHTUNG	**ACHTUNG** Dieses Signalwort kennzeichnet eine Gefährdung, deren Nichtbeachtung Gefahren für die Maschine und deren Funktion hervorrufen kann.
	Explosionsschutz Dieses Symbol gibt Informationen zum Schutz vor der Entstehung von Explosionen in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß EG-Richtlinie 94/9/EG (ATEX).
	Allgemeine Gefahrenstelle Dieses Symbol kennzeichnet in Kombination mit einem Signalwort Gefahren im Zusammenhang mit Tod oder Verletzung.
	Gefährliche elektrische Spannung Dieses Symbol kennzeichnet in Kombination mit einem Signalwort Gefahren im Zusammenhang mit elektrischer Spannung und gibt Informationen zum Schutz vor elektrischer Spannung.
	**Maschinenschaden** Dieses Symbol kennzeichnet in Kombination mit dem Signalwort ACHTUNG Gefahren für die Maschine und deren Funktion.

2.2 Allgemeines

Die Betriebsanleitung enthält grundlegende Hinweise für Aufstellung, Betrieb und Wartung, deren Beachtung einen sicheren Umgang mit der Pumpe gewährleisten sowie Personen- und Sachschäden vermeiden soll.

Die Sicherheitshinweise aller Kapitel sind zu berücksichtigen.

Die Betriebsanleitung ist vor Montage und Inbetriebnahme vom zuständigen Fachpersonal/Betreiber zu lesen und muss vollständig verstanden werden.

Der Inhalt der Betriebsanleitung muss vor Ort ständig für das Fachpersonal verfügbar sein.

Direkt an der Pumpe angebrachte Hinweise müssen beachtet und in vollständig lesbarem Zustand gehalten werden. Das gilt beispielsweise für:

- Drehrichtungspfeil
- Kennzeichen für Anschlüsse
- Typenschild

Für die Einhaltung von in der Betriebsanleitung nicht berücksichtigten ortsbezogenen Bestimmungen ist der Betreiber verantwortlich.

2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Pumpe/Pumpenaggregat darf nur in solchen Einsatzbereichen betrieben werden, die in den mitgeltenden Dokumenten beschrieben sind. (⇨ Kapitel 1.4 Seite 6)

- Die Pumpe/Pumpenaggregat nur in technisch einwandfreiem Zustand betreiben.
- Die Pumpe/Pumpenaggregat nicht in teilmontiertem Zustand betreiben.
- Die Pumpe darf nur die im Datenblatt oder die in der Dokumentation der betreffenden Ausführung beschriebenen Medien fördern.
- Die Pumpe nie ohne Fördermedium betreiben.
- Die Angaben zu Mindestfördermengen im Datenblatt oder in der Dokumentation beachten (Vermeidung von Überhitzungsschäden, Lagerschäden, ...).
- Die Angaben zu Maximalfördermengen im Datenblatt oder in der Dokumentation beachten (Vermeidung von Überhitzung, Gleitringdichtungschäden, Kavitationsschäden, Lagerschäden,...).
- Die Pumpe nicht saugseitig drosseln (Vermeidung von Kavitationsschäden).
- Andere Betriebsweisen, sofern nicht im Datenblatt oder in der Dokumentation genannt, mit dem Hersteller abstimmen.

Vermeidung vorhersehbarer Fehlanwendungen

- Niemals druckseitige Absperrorgane über den zulässigen Bereich hinaus öffnen.
  - Überschreitung der im Datenblatt oder in der Dokumentation genannten Maximalfördermenge
  - mögliche Kavitationsschäden
- Niemals die im Datenblatt oder in der Dokumentation genannten zulässigen Einsatzgrenzen bezüglich Druck, Temperatur, etc. überschreiten.
- Alle Sicherheitshinweise sowie Handlungsanweisungen der vorliegenden Betriebsanleitung befolgen.

2.4 Personalqualifikation und -schulung

Das Personal muss die entsprechende Qualifikation für Transport, Montage, Bedienung, Wartung und Inspektion aufweisen.

Verantwortungsbereich, Zuständigkeit und Überwachung des Personals müssen bei Transport, Montage, Bedienung, Wartung und Inspektion durch den Betreiber genau geregelt sein.

Unkenntnisse des Personals durch Schulungen und Unterweisungen durch ausreichend geschultes Fachpersonal beseitigen. Gegebenenfalls kann die Schulung durch Beauftragung des Herstellers/Lieferanten durch den Betreiber erfolgen.

Schulungen an der Pumpe/Pumpenaggregat nur unter Aufsicht von technischem Fachpersonal durchführen.

2.5 Folgen und Gefahren bei Nichtbeachtung der Anleitung

- Die Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung führt zum Verlust der Gewährleistungs- und Schadensersatzansprüche.
- Die Nichtbeachtung kann beispielsweise folgende Gefährdungen nach sich ziehen:
  - Gefährdung von Personen durch elektrische, thermische, mechanische und chemische Einwirkungen sowie Explosionen
  - Versagen wichtiger Funktionen des Produkts
  - Versagen vorgeschriebener Methoden zur Wartung und Instandhaltung
  - Gefährdung der Umwelt durch Leckage von gefährlichen Stoffen

2.6 Sicherheitsbewusstes Arbeiten

Neben den in dieser Anleitung aufgeführten Sicherheitshinweisen sowie der bestimmungsgemäßen Verwendung gelten folgende Sicherheitsbestimmungen:

- Unfallverhütungsvorschriften, Sicherheits- und Betriebsbestimmungen
- Explosionsschutzvorschriften
- Sicherheitsbestimmungen im Umgang mit gefährlichen Stoffen

- Geltende Normen und Gesetze

2.7 Sicherheitshinweise für den Betreiber/Bediener

- Bauseitigen Berührungsschutz für heiße, kalte und sich bewegende Teile anbringen und dessen Funktion prüfen.
- Den Berührungsschutz während des Betriebs nicht entfernen.
- Schutzausrüstung für Personal zur Verfügung stellen und verwenden.
- Leckagen (z. B. der Wellendichtung) gefährlicher Fördermedien (z. B. explosiv, giftig, heiß) so abführen, dass keine Gefährdung für Personen und die Umwelt entsteht. Hierzu geltende gesetzliche Bestimmungen einhalten.
- Gefährdung durch elektrische Energie ausschließen (Einzelheiten hierzu siehe landesspezifische Vorschriften und/oder örtliche Energieversorgungsunternehmen).
- Wenn durch ein Abschalten der Pumpe keine Erhöhung des Gefahrenpotentials droht, bei Installation des Pumpenaggregats ein NOT-HALT-Befehlsgerät in unmittelbarer Nähe von Pumpe/Pumpenaggregat vorsehen.

2.8 Sicherheitshinweise für Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten

- Umbauarbeiten oder Veränderungen der Pumpe sind nur nach Zustimmung des Herstellers zulässig.
- Ausschließlich Originalteile oder vom Hersteller genehmigte Teile verwenden. Die Verwendung anderer Teile kann die Haftung für die daraus entstehenden Folgen aufheben.
- Der Betreiber sorgt dafür, dass alle Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten von autorisiertem und qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden, das sich durch eingehendes Studium der Betriebsanleitung ausreichend informiert.
- Arbeiten an der Pumpe/Pumpenaggregat nur im Stillstand ausführen.
- Das Pumpengehäuse muss Umgebungstemperatur angenommen haben.
- Das Pumpengehäuse muss drucklos und entleert sein.
- Die in der Betriebsanleitung beschriebene Vorgehensweise zur Außerbetriebnahme des Pumpenaggregats unbedingt einhalten. (⇨ Kapitel 6.1.12 Seite 38) (⇨ Kapitel 6.3 Seite 41)
- Pumpen, die gesundheitsgefährdende Medien fördern, dekontaminieren. (⇨ Kapitel 7.3 Seite 47)
- Sicherheits- und Schutzeinrichtungen unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten wieder anbringen bzw. in Funktion setzen. Vor Wiederinbetriebnahme die aufgeführten Punkte für die Inbetriebnahme beachten. (⇨ Kapitel 6.1 Seite 32)

2.9 Unzulässige Betriebsweisen

Niemals die Pumpe/Pumpenaggregat außerhalb der im Datenblatt sowie in der Betriebsanleitung angegebenen Grenzwerte betreiben.

Die Betriebssicherheit der gelieferten Pumpe/Pumpenaggregats ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung gewährleistet. (⇨ Kapitel 2.3 Seite 8)

2.10 Hinweise zum Explosionsschutz

GEFAHR

Die in diesem Kapitel aufgeführten Explosionsschutzhinweise sind bei Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen zwingend zu beachten.

Es dürfen nur die Pumpen/Pumpenaggregate in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, die eine entsprechende Kennzeichnung besitzen **und** laut Datenblatt dafür ausgewiesen sind.

Für den Betrieb explosionsgeschützter Pumpenaggregate gemäß der EG-Richtlinie 94/9/EG (ATEX) gelten besondere Bedingungen.
Hierzu die mit nebenstehendem Symbol gekennzeichneten Abschnitte dieser Betriebsanleitung und die nachfolgenden Kapitel (⇨ Kapitel 2.10.1 Seite 11) bis (⇨ Kapitel 2.10.4 Seite 12) besonders beachten.
Der Explosionsschutz ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung gewährleistet.
Niemals die im Datenblatt und auf dem Typenschild angegebenen Grenzwerte überschreiten bzw. unterschreiten.
Unzulässige Betriebsweisen unbedingt vermeiden.

2.10.1 Kennzeichnung

Pumpe

Die Kennzeichnung auf der Pumpe ist nur auf die Pumpe bezogen.
Beispiel einer Kennzeichnung: II 2 G c TX
Die aufgrund der jeweiligen Pumpenausführung zulässigen Temperaturen ergeben sich gemäß der Tabelle Temperaturgrenzen.

Wellenkupplung

Die Wellenkupplung muss eine entsprechende Kennzeichnung besitzen und eine Herstellererklärung muss vorliegen.

Motor

Der Motor unterliegt einer eigenen Betrachtung.

2.10.2 Temperaturgrenzen

Im normalen Betriebszustand sind die höchsten Temperaturen an der Oberfläche des Pumpengehäuses, an der Wellendichtung und im Bereich der Lager zu erwarten.
Die am Pumpengehäuse auftretende Oberflächentemperatur entspricht der Temperatur des Fördermediums. Wird die Pumpe zusätzlich beheizt, so ist der Betreiber der Anlage für die Einhaltung der vorgeschriebenen Temperaturklasse sowie der festgelegten Fördermediumstemperatur (Arbeitstemperatur) verantwortlich.
Die nachstehende Tabelle enthält die Temperaturklassen und die sich daraus ergebenden theoretischen Grenzwerte der Temperatur des Fördermediums (eine mögliche Temperaturerhöhung im Bereich der Wellendichtung wurde berücksichtigt).

Die Temperaturklasse gibt an, welche Temperatur die Oberfläche des Pumpenaggregates im Betrieb maximal erreichen darf.

Die jeweils zulässige Arbeitstemperatur der Pumpe dem Datenblatt entnehmen.

Tabelle 4: Temperaturgrenzen

Temperaturklasse gemäß EN 13463-1	maximal zulässige Temperatur des Fördermediums
T1	maximal 400 °C[2)]
T2	280 °C
T3	185 °C
T4	120 °C
T5	85 °C
T6	nur nach Rücksprache mit dem Hersteller

Temperaturklasse T5

Im Bereich der Wälzlager wird, ausgehend von 40 °C Umgebungstemperatur sowie ordnungsgemäßem Wartungs- und Betriebszustand, die Einhaltung der Temperaturklasse T5 gewährleistet. Bei Umgebungstemperaturen höher als 40 °C ist mit dem Hersteller Rücksprache zu nehmen.

Bei Fettschmierung ist die Einhaltung der Temperaturklasse T5 nicht möglich.

Temperaturklasse T6

Die Einhaltung der Temperaturklasse T6 im Bereich der Lagerung ist nur mit Sonderausführung möglich.

Im Falle von Fehlbedienungen oder Störungen und Nichtbeachtung vorgeschriebener Maßnahmen können wesentlich höhere Temperaturen auftreten.

2) abhängig von jeweiliger Werkstoffausführung

Bei Betrieb mit höherer Temperatur, fehlendem Datenblatt oder "Poolpumpen" ist die maximal zulässige Arbeitstemperatur bei KSB zu erfragen.

2.10.3 Überwachungseinrichtungen

Die Pumpe/Pumpenaggregat darf nur innerhalb der im Datenblatt und auf dem Typenschild angegebenen Grenzwerte betrieben werden.
Kann der Betreiber der Anlage die Einhaltung der geforderten Betriebsgrenzen nicht sicherstellen, so sind entsprechende Überwachungseinrichtungen vorzusehen.
Die Notwendigkeit von Überwachungseinrichtungen zur Sicherstellung der Funktion überprüfen.

Weitere Informationen zu Überwachungseinrichtungen sind bei KSB zu erfragen.

2.10.4 Grenzen des Betriebsbereichs

Die unter (⇨ Kapitel 6.2.3.1 Seite 40) angegebenen Mindestmengen beziehen sich auf Wasser und wasserähnliche Fördermedien. Längere Betriebsphasen bei diesen Mengen und den genannten Fördermedien verursachen keine zusätzliche Erhöhung der Oberflächentemperaturen an der Pumpe. Liegen jedoch Fördermedien mit abweichenden physikalischen Kenngrößen vor, ist zu prüfen, ob die Gefahr zusätzlicher Erwärmung besteht und daher eine Erhöhung der Mindestmenge notwendig ist. Mit Hilfe der unter (⇨ Kapitel 6.2.3.1 Seite 40) genannten Berechnungsformel kann ermittelt werden, ob durch zusätzliche Erwärmung eine gefährliche Erhöhung der Temperatur an der Pumpenoberfläche auftreten kann.

3 Transport/Zwischenlagerung/Entsorgung

3.1 Lieferzustand kontrollieren

1. Bei Warenübergabe jede Verpackungseinheit auf Beschädigungen prüfen.
2. Bei Transportschäden den genauen Schaden feststellen, dokumentieren und umgehend schriftlich an KSB bzw. den liefernden Händler und den Versicherer melden.

3.2 Transportieren

⚠ GEFAHR

Herausrutschen von Pumpe/Pumpenaggregat aus der Aufhängung
Lebensgefahr durch herabfallende Teile!

- Pumpe/Pumpenaggregat nur in vorgeschriebener Position transportieren.
- Niemals Pumpe/Pumpenaggregat am freien Wellenende oder der Ringöse des Motors anhängen.
- Gewichtsangabe und Schwerpunkt beachten.
- Örtlich geltende Unfallverhütungsvorschriften beachten.
- Geeignete und zugelassene Lastaufnahmemittel benutzen, z. B. selbstspannende Hebezangen.

Pumpe/Pumpenaggregat bzw. Einschubeinheit wie abgebildet anschlagen und transportieren.

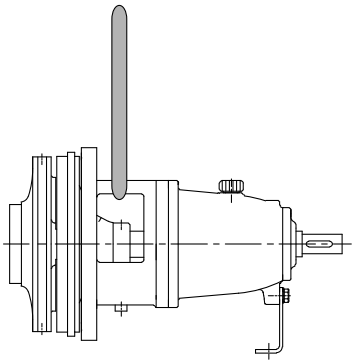


Abb. 1: Einschubeinheit transportieren

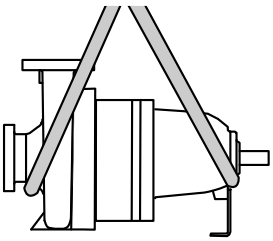


Abb. 2: Pumpe transportieren

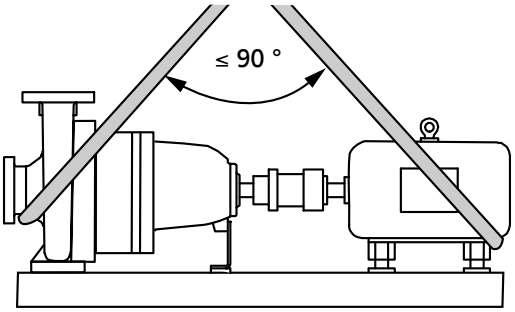


Abb. 3: Komplettes Pumpenaggregat transportieren

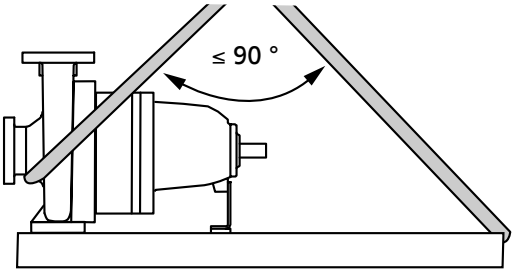


Abb. 4: Pumpe auf Grundplatte transportieren

3.3 Lagerung/Konservierung

Wenn die Inbetriebnahme längere Zeit nach der Lieferung erfolgen soll, empfehlen wir zur Lagerung von Pumpe/Pumpenaggregat die folgenden Maßnahmen:

	ACHTUNG **Beschädigung durch Feuchtigkeit, Schmutz oder Schädlinge bei der Lagerung** Korrosion/Verschmutzung von Pumpe/Pumpenaggregat! ▹ Bei Außenlagerung Pumpe/Pumpenaggregat oder verpackte Pumpe/Pumpenaggregat und Zubehör wasserdicht abdecken.

	ACHTUNG **Feuchte, verschmutzte oder beschädigte Öffnungen und Verbindungsstellen** Undichtigkeit oder Beschädigung des Pumpenaggregats! ▹ Verschlossene Öffnungen des Pumpenaggregats erst während der Aufstellung freilegen.

Pumpe/Pumpenaggregat sollte in einem trockenen, geschützten Raum bei möglichst konstanter Luftfeuchtigkeit lagern.

Welle einmal monatlich von Hand durchdrehen, z. B. über Lüfter des Motors.

Bei sachgemäßer Innenlagerung ist ein Schutz bis maximal 12 Monate gegeben. Neue Pumpen/Pumpenaggregate sind werkseitig entsprechend vorbehandelt.

Bei Einlagerung einer bereits betriebenen Pumpe/Pumpenaggregat (⇨ Kapitel 6.3.1 Seite 41) beachten.

3.4 Rücksendung

1. Pumpe ordnungsgemäß entleeren. (⇨ Kapitel 7.3 Seite 47)
2. Die Pumpe grundsätzlich spülen und reinigen, besonders bei schädlichen, explosiven, heißen oder anderen risikoreichen Fördermedien.
3. Wurden Fördermedien gefördert, deren Rückstände mit der Luftfeuchtigkeit zu Korrosionsschäden führen oder bei Sauerstoffkontakt entflammen, so muss das Pumpenaggregat zusätzlich neutralisiert und zum Trocknen mit wasserfreiem inerten Gas durchgeblasen werden.

4. Der Pumpe/dem Pumpenaggregat muss immer eine vollständig ausgefüllte Unbedenklichkeitserklärung beigefügt werden.
   Angewandte Sicherungs- und Dekontaminierungsmaßnahmen unbedingt angeben. (⇨ Kapitel 11 Seite 69)

HINWEIS

Bei Bedarf kann eine Unbedenklichkeitserklärung im Internet unter folgender Adresse heruntergeladen werden: www.ksb.com/certificate_of_decontamination

3.5 Entsorgung

⚠ WARNUNG

Gesundheitsgefährdende und/oder heiße Fördermedien, Hilfs- und Betriebsstoffe
Gefährdung für Personen und Umwelt!

- ▹ Spülmedium sowie gegebenenfalls Restmedium auffangen und entsorgen.
- ▹ Gegebenenfalls Schutzkleidung und Schutzmaske tragen.
- ▹ Gesetzliche Bestimmungen bezüglich der Entsorgung von gesundheitsgefährdenden Medien beachten.

1. Pumpe/Pumpenaggregat demontieren.
   Fette und Schmierflüssigkeiten bei der Demontage sammeln.
2. Pumpenwerkstoffe trennen z. B. nach:
   - Metall
   - Kunststoff
   - Elektronikschrott
   - Fette und Schmierflüssigkeiten
3. Nach örtlichen Vorschriften entsorgen bzw. einer geregelten Entsorgung zuführen.

4 Beschreibung Pumpe/Pumpenaggregat

4.1 Allgemeine Beschreibung

- Chemienormpumpe mit Wellendichtung

Pumpe zum Fördern von aggressiven Flüssigkeiten in der chemischen und petrochemischen Industrie.

4.2 Benennung

Beispiel: MCPK 50-32-160 CDhix

Tabelle 5: Erklärung zur Benennung

Abkürzung	Bedeutung
MCPK	Baureihe (ausführlich: MegaCPK)
50	Saugstutzen-Nenndurchmesser [mm]
32	Druckstutzen-Nenndurchmesser [mm]
160	Laufrad-Nenndurchmesser [mm]
C	Gehäusewerkstoff, z.B. C = Edelstahl
D	Laufradwerkstoff, wenn abweichend von Gehäusewerkstoff, z.B. D = Duplex
hix	Zusatzbezeichnung, z.B. h = heizbar, i = Inducer, x = Sonderausführung

4.3 Typenschild

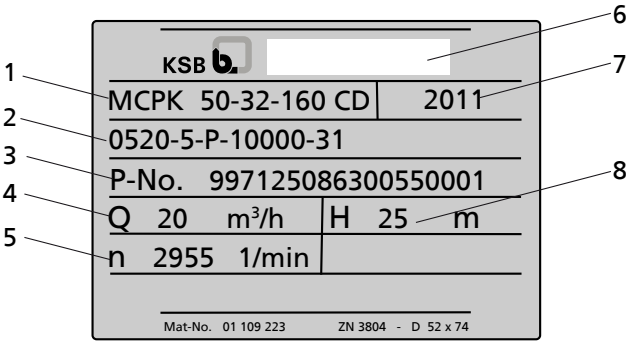


Abb. 5: Typenschild (Beispiel)

1	Baureihe, Baugröße, Werkstoff	2	Kundenspezifische Angabe (optional)
3	KSB-Auftrags- und Auftragspositionsnummer	4	Fördermenge
5	Drehzahl	6	Name und Adresse des Herstellers
7	Baujahr	8	Förderhöhe

4.4 Konstruktiver Aufbau

Bauart

- Spiralgehäusepumpe
- Horizontalaufstellung
- Prozessbauweise
- Einstufig
- Erfüllt technische Anforderungen nach ISO 5199
- Abmessung und Leistung nach ISO 2858
  ergänzt um Pumpen der Nennweiten DN 25, DN 200 und größer

Pumpengehäuse

- Einfachspirale/ Doppelspirale baugrößenabhängig
- Radial geteiltes Spiralgehäuse
- Spiralgehäuse mit angegossenen Pumpenfüßen
- Auswechselbare Spaltringe (fallweise)

Laufradform

- Geschlossenes Radialrad mit räumlich gekrümmten Schaufeln

Wellendichtung

- Stopfbuchspackung
- Marktübliche Einzel- und Doppelgleitringdichtungen
- Handelsübliche Patronendichtungen (Cartridge)
- Welle im Bereich der Wellendichtung mit auswechselbarer Wellenschutzhülse

alternativ:

- Ausführung ohne Wellenschutzhülse mit "nasser Welle" (nur in Europa)

Lagerung

Lager:

- Medium Duty
  - Loslager: Zylinderrollenlager
  - Festlager: gepaartes Schrägkugellager/ zweireihiges Schrägkugellager
- Economy
  - Schwimmende Lagerung: Rillenkugellager

Schmierung:

- Ölschmierung
- Fettschmierung

Benennung des Lagerträgers

Beispiel: CS50E

Tabelle 6: Benennung des Lagerträgers

Benennung	Erklärung	
CS	Lagerträger	
50	Größenbezeichnung (bezieht sich auf Abmessungen des Dichtungsraumes und des Wellenendes)	
E	Lagerausführung	
	E	= Economy
	-[3)]	= Medium Duty

Verwendete Lager

Tabelle 7: Standardlagerung

Ausführung	Lagerträger	Wälzlager	
		Pumpenseite	Antriebseite
Medium Duty (Öl- und Fettschmierung)	CS40	NU208-E	3208
	CS50	NU310-E	2 x 7310[4)]
	CS60	NU312-E	2 x 7312[4)]
	CS80	NU216-E	2 x 7216[4)]
Economy (Ölschmierung)	CS40E	6208 C3	6208 C3
	CS50E	6310 C3	6310 C3
	CS60E	6312 C3	6312 C3
	CS80E	6216 C3	6216 C3
Economy (Fettschmierung)	CS40E	6208-2Z C3	6208-2Z C3

3) ohne Angabe

4) FAG-Bezeichnung: B-TVP-UA; SKF-Bezeichnung: BECBP

Ausführung	Lagerträger	Wälzlager	
		Pumpenseite	Antriebseite
	CS50E	6310-2Z C3	6310-2Z C3
	CS60E	6312-2Z C3	6312-2Z C3
	CS80E	6216-2Z C3	6216-2Z C3

4.5 Aufbau und Wirkungsweise

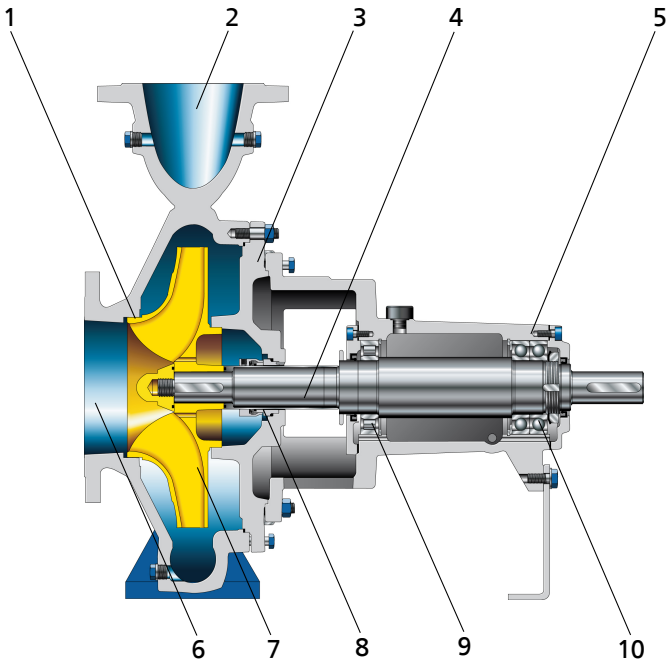


Abb. 6: Schnittbild

1	Drosselspalt	2	Druckstutzen
3	Gehäusedeckel	4	Welle
5	Lagerträger	6	Saugstutzen
7	Laufrad	8	Wellendichtung
9	Wälzlager, pumpenseitig	10	Wälzlager, antriebseitig

Ausführung

Die Pumpe ist mit einem axialen Strömungseintritt und einem radialen oder tangentialen Strömungsaustritt ausgeführt. Die Hydraulik wird in einer eigenen Lagerung geführt und ist mit dem Motor über eine Wellenkupplung verbunden.

Wirkungsweise

Das Fördermedium tritt über den Saugstutzen (6) axial in die Pumpe ein und wird vom rotierenden Laufrad (7) nach außen beschleunigt. In der Strömungskontur des Pumpengehäuses wird die Geschwindigkeitsenergie des Fördermediums in Druckenergie umgewandelt und das Fördermedium zum Druckstutzen (2) geleitet, über den es aus der Pumpe austritt. Die Rückströmung des Fördermediums aus dem Gehäuse in den Saugstutzen wird durch einen Drosselspalt (1) verhindert. Die Hydraulik ist auf der Laufradrückseite durch einen Gehäusedeckel (3) begrenzt, durch den die Welle (4) geführt ist. Die Wellendurchführung durch den Deckel ist gegenüber der Umgebung mit einer Wellendichtung (8) abgedichtet. Die Welle ist in Wälzlagern (9 und 10) gelagert, die von einem Lagerträger (5) aufgenommen werden, der mit dem Pumpengehäuse und/oder dem Gehäusedeckel verbunden ist.

Abdichtung

Die Pumpe wird mit einer Wellendichtung (Normgleitringdichtung oder Stopfbuchspackung) abgedichtet.

4.6 Geräuscherwartungswerte

Tabelle 8: Messflächenschalldruckpegel L_{pA} [5)6)]

Nennleistungsbedarf P_N [kW]	Pumpe			Pumpenaggregat		
	960 min^{-1} 760 min^{-1} [dB]	1450 min^{-1} [dB]	2900 min^{-1} [dB]	960 min^{-1} 760 min^{-1} [dB]	1450 min^{-1} [dB]	2900 min^{-1} [dB]
1,5	52	53	54	56	58	63
2,2	53	55	56	58	60	66
3	55	56	57	60	62	68
4	56	58	59	61	63	69
5,5	58	59	61	62	65	71
7,5	59	61	62	64	66	72
11	61	63	64	65	68	74
15	63	65	66	67	69	75
18,5	64	66	67	68	70	76
22	65	67	68	68	71	77
30	66	68	70	70	72	78
37	67	70	71	70	73	79
45	68	71	72	71	74	80
55	69	72	73	72	74	80
75	71	73	75	73	76	81
90	71	74	76	73	76	82
110	72	75	77	74	77	82
132	73	76	78	75	77	83
160	74	77	79	75	78	84
200	75	78	80	76	79	84
250	-	79	81	-	80	85

4.7 Lieferumfang

Je nach Ausführung gehören folgende Positionen zum Lieferumfang:

- Pumpe

Antrieb
- Oberflächengekühlter IEC-Drehstrom-Kurzschlussläufermotor

Wellenkupplung
- Elastische Kupplung mit oder ohne Zwischenhülse

Berührungsschutz
- Kupplungsschutz

Grundplatte
- Grundplatte gegossen oder geschweißt für Pumpe und Motor in verwindungssteifer Ausführung
- U-Profil-Stahl oder Stahlblech gekantet

Sonderzubehör
- Fallweise

4.8 Abmessungen und Gewichte

Angaben über Maße und Gewichte dem Aufstellungsplan/ Maßblatt der Pumpe/ Pumpenaggregat entnehmen.

5) räumlicher Mittelwert; gemäß ISO 3744 und EN 12639; Gilt im Betriebsbereich der Pumpe von Q/Qopt=0,8-1,1 und kavitationsfreiem Betrieb. Bei Gewährleistung gilt für Messtoleranz und Bauspiel ein Zuschlag von +3 dB.

6) Zuschlag bei 60 Hz-Betrieb: 3500 1/min +3 dB; 1750 1/min +1 dB; 1160 1/min ±0 dB

5 Aufstellung/Einbau

5.1 Sicherheitsbestimmungen

⚠ GEFAHR

Unsachgemäße Aufstellung in explosionsgefährdeten Bereichen
Explosionsgefahr!
Beschädigung des Pumpenaggregats!

- ▹ Örtlich geltende Explosionsschutzvorschriften beachten.
- ▹ Angaben auf Datenblatt und dem Typenschild von Pumpe und Motor beachten.

5.2 Überprüfung vor Aufstellungsbeginn

Aufstellungsplatz

⚠ WARNUNG

Aufstellung auf unbefestigte und nicht tragende Aufstellfläche
Personen- und Sachschäden!

- ▹ Ausreichende Druckfestigkeit gemäß Klasse C12/15 des Betons in der Expositionsklasse XC1 nach EN 206-1 beachten.
- ▹ Aufstellfläche muss abgebunden, eben und waagerecht sein.
- ▹ Gewichtsangaben beachten.

1. Bauwerksgestaltung kontrollieren.
   Bauwerksgestaltung muss gemäß den Abmessungen des Maßblatts/Aufstellungsplans vorbereitet sein.

5.3 Pumpenaggregat aufstellen

Das Pumpenaggregat nur horizontal aufstellen.

⚠ GEFAHR

Übertemperaturen durch unsachgemäße Aufstellung
Explosionsgefahr!

- ▹ Selbstentlüftung der Pumpe durch horizontale Aufstellung sicherstellen.

5.3.1 Fundamentaufstellung

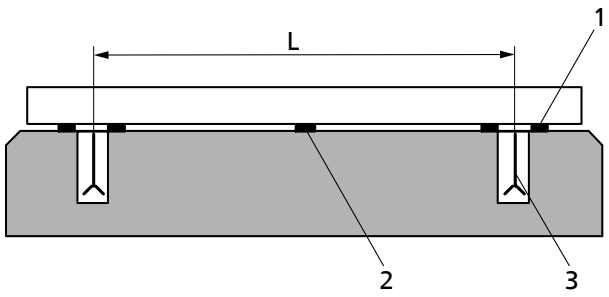


Abb. 7: Unterlegbleche anbringen

L	Fundamentschraubenabstand	1	Unterlegblech
2	Unterlegblech bei (L) > 800 mm	3	Fundamentschraube

✓ Das Fundament besitzt die notwendige Festigkeit und Beschaffenheit.

✓ Das Fundament wurde gemäß den Abmessungen des Maßblattes/Aufstellungsplanes vorbereitet.

1. Pumpenaggregat auf das Fundament aufstellen und mit Hilfe einer Wasserwaage an Welle und Druckstutzen ausrichten.
   Zulässige Lageabweichung: 0,2 mm/m.
2. Gegebenenfalls Unterlegbleche (1) zum Höhenausgleich einlegen.
   Unterlegbleche immer links und rechts in unmittelbare Nähe der Fundamentschrauben (3) zwischen Grundplatte/Fundamentrahmen und Fundament einlegen.
   Bei Fundamentschraubenabstand (L) > 800 mm zusätzliche Unterlegbleche (2) in der Mitte der Grundplatte einlegen.
   Alle Unterlegbleche müssen plan aufliegen.
3. Fundamentschrauben (3) in die vorgesehenen Bohrungen einhängen.
4. Fundamentschrauben (3) mit Beton eingießen.
5. Nachdem der Beton abgebunden ist die Grundplatte ausrichten.
6. Fundamentschrauben (3) gleichmäßig und fest anziehen.
7. Grundplatte mit schwindungsfreiem Beton in normaler Körnung mit einem Wasser-Zement-Wert (W/Z-Wert) ≤ 0,5 ausgießen.
   Fließfähige Konsistenz mit einem Fließmittel herstellen.
   Betonnachbehandlung nach DIN 1045 durchführen.

HINWEIS

Nach vorheriger Rückfrage kann das Pumpenaggregat für einen geräuscharmen Betrieb auf Schwingungsdämpfer gesetzt werden.

HINWEIS

Zwischen Pumpe und Saug- bzw. Druckleitung können Kompensatoren angeordnet werden.

5.3.2 Fundamentlose Aufstellung (Ausführung Europa)

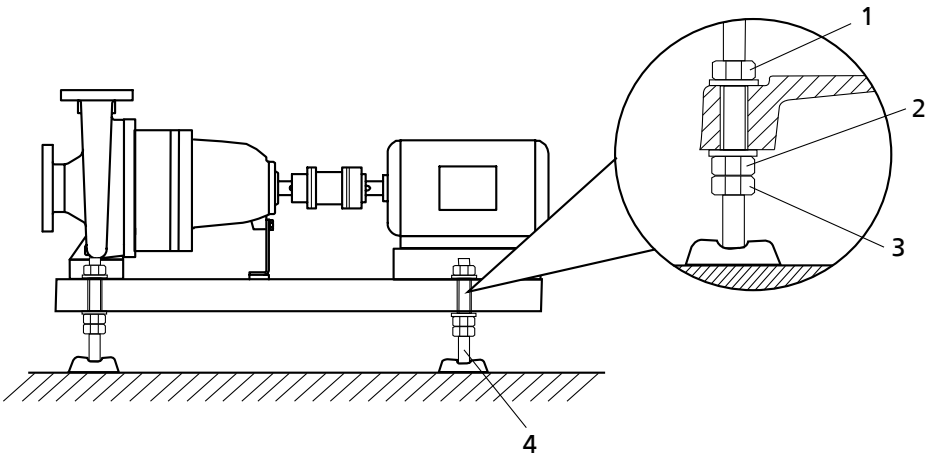


Abb. 8: Stellelemente justieren

1, 3	Kontermutter	2	Stellmutter
4	Stellelement		

✓ Der Untergrund besitzt die nötige Festigkeit und Beschaffenheit.

1. Das Pumpenaggregat auf die Maschinenuntersätze (4) aufsetzen und mit einer Wasserwaage (an Welle/Druckstutzen) ausrichten.
2. Gegebenenfalls zum Höhenausgleich Schrauben und Kontermuttern (1, 3) an den Maschinenuntersätzen (4) lösen.
3. Stellmutter (2) nachjustieren bis eventuelle Höhenunterschiede ausgeglichen sind.
4. Die Kontermuttern (1, 3) an den Maschinenuntersätzen (4) wieder anziehen.

5.4 Rohrleitungen

5.4.1 Rohrleitung anschließen

⚠ GEFAHR

Überschreitung der zulässigen Belastungen an den Pumpenstutzen
Lebensgefahr durch austretendes heißes, toxisches, ätzendes oder brennbares Fördermedium an undichten Stellen!

- ▹ Pumpe nicht als Festpunkt für die Rohrleitungen verwenden.
- ▹ Rohrleitungen unmittelbar vor der Pumpe abfangen und spannungsfrei anschließen.
- ▹ Zulässige Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen beachten.
- ▹ Ausdehnung der Rohrleitung bei Temperaturanstieg durch geeignete Maßnahmen kompensieren.

ACHTUNG

Falsche Erdung bei Schweißarbeiten an der Rohrleitung
Zerstörung der Wälzlager (Pitting-Effekt)!

- ▹ Niemals bei Elektroschweißarbeiten die Pumpe oder Grundplatte für die Erdung verwenden.
- ▹ Stromfluss durch die Wälzlager vermeiden.

HINWEIS

Der Einbau von Rückflussverhinderern und Absperrorganen ist je nach Art der Anlage und der Pumpe zu empfehlen. Diese müssen jedoch so eingebaut werden, dass eine Entleerung oder ein Ausbau der Pumpe nicht behindert wird.

- ✓ Die Saugleitung/Zulaufleitung zur Pumpe ist bei Saugbetrieb steigend, bei Zulaufbetrieb fallend verlegt.
- ✓ Beruhigungsstrecke vor dem Saugflansch mit einer Länge von mindestens dem zweifachen Durchmesser des Saugflanschs vorhanden.
- ✓ Die Nennweiten der Leitungen entsprechen mindestens denen der Pumpenanschlüsse.
- ✓ Um erhöhte Druckverluste zu vermeiden, sind Übergangsstücke auf größere Nennweiten mit ca. 8° Erweiterungswinkel ausgeführt.
- ✓ Die Rohrleitungen sind unmittelbar vor der Pumpe abgefangen und spannungsfrei angeschlossen.

ACHTUNG

Schweißperlen, Zunder und andere Verunreinigungen in den Rohrleitungen
Beschädigung der Pumpe!

- ▹ Verunreinigungen aus den Leitungen entfernen.
- ▹ Falls notwendig, Filter einsetzen.
- ▹ Angaben unter (⇨ Kapitel 7.2.2.3 Seite 45) beachten.

1. Behälter, Rohrleitungen und Anschlüsse gründlich reinigen, durchspülen und durchblasen (vor allem bei neuen Anlagen).
2. Flanschabdeckungen an Saug- und Druckstutzen der Pumpe vor dem Einbau in die Rohrleitung entfernen.
3. Pumpeninneres auf Fremdkörper untersuchen und ggf. entfernen.
4. Falls notwendig, Filter in die Rohrleitung einsetzen (siehe Abbildung: Filter in Rohrleitung).

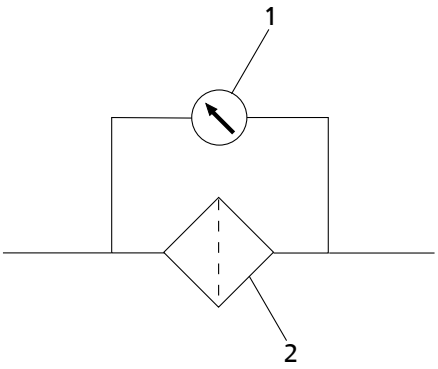


Abb. 9: Filter in Rohrleitung

1	Differenzdruckmessgerät	2	Filter

HINWEIS

Filter mit eingelegtem Maschendrahtnetz 0,5 mm x 0,25 mm (Maschenweite x Drahtdurchmesser) aus korrosionsbeständigem Material verwenden.
Filter mit dreifachem Querschnitt der Rohrleitung einsetzen.
Filter in Hutform haben sich bewährt.

5. Pumpenstutzen mit Rohrleitung verbinden.

ACHTUNG

Aggressive Spül- und Beizmittel
Beschädigung der Pumpe!

- ▹ Art und Dauer des Reinigungsbetriebes bei Spül- und Beizbetrieb auf die verwendeten Gehäuse- und Dichtungswerkstoffe abstimmen.

5.4.2 Zulässige Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen

Die Angaben für Kräfte und Momente gelten nur für statische Rohrleitungslasten.
Bei Überschreitung ist Nachprüfung erforderlich.
Falls ein rechnerischer Festigkeitsnachweis erforderlich ist, sind die Werte nur auf Rückfrage erhältlich.
Die Angaben gelten für Aufstellung mit vollkommen vergossener Grundplatte, verschraubt auf starrem, ebenem Fundament.

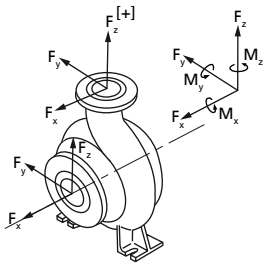


Abb. 10: Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen

Tabelle 9: Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen bei "C"-Ausführung (1.4408/ A743 GR CF8M)

Baugröße	Saugstutzen								Druckstutzen							
	DN	F_x [N]	F_y [N]	F_z [N]	∑F [N]	M_x [Nm]	M_y [Nm]	M_z [Nm]	DN	F_x [N]	F_y [N]	F_z [N]	∑F [N]	M_x [Nm]	M_y [Nm]	M_z [Nm]
040-025-160	40	970	780	650	1404	845	585	683	25	490	455	600	898	370	390	455
040-025-200	40	970	780	650	1404	845	585	683	25	460	455	600	898	370	390	455
050-032-250.1	50	1240	1010	878	1824	910	650	748	32	650	555	780	1157	715	490	555
050-032-125.1	50	1240	1010	878	1824	910	650	748	32	650	555	780	1157	715	490	555
050-032-160.1	50	1240	1010	878	1824	910	650	748	32	650	555	780	1157	715	490	555
050-032-200.1	50	1240	1010	878	1824	910	650	748	32	650	555	780	1157	715	490	555
050-032-125	50	1240	1010	878	1824	910	650	748	32	650	555	780	1157	715	490	555
050-032-160	50	1240	1010	878	1824	910	650	748	32	650	555	780	1157	715	490	555
050-032-200	50	1240	1010	878	1824	910	650	748	32	650	555	780	1157	715	490	555
050-032-250	50	1240	1010	878	1824	910	650	748	32	650	555	780	1157	715	490	555
065-040-125	65	1600	1300	1105	2339	1050	715	780	40	780	650	1000	1425	845	585	685
065-040-160	65	1600	1300	1105	2339	1050	715	780	40	780	650	1000	1425	845	585	685

Baugröße	Saugstutzen								Druckstutzen							
	DN	F_x [N]	F_y [N]	F_z [N]	∑F [N]	M_x [Nm]	M_y [Nm]	M_z [Nm]	DN	F_x [N]	F_y [N]	F_z [N]	∑F [N]	M_x [Nm]	M_y [Nm]	M_z [Nm]
065-040-160.1	65	1600	1300	1105	2339	1050	715	780	40	780	650	1000	1425	845	585	685
065-040-250.1	65	1600	1300	1105	2339	1050	715	780	40	780	650	1000	1425	845	585	685
065-040-200	65	1600	1300	1105	2339	1050	715	780	40	780	650	1000	1425	845	585	685
065-040-250	65	1600	1300	1105	2339	1050	715	780	40	780	650	1000	1425	845	585	685
065-040-315	65	1600	1300	1105	2339	1050	715	780	40	780	650	1000	1425	845	585	685
080-050-315.1	80	2000	1550	1333	2860	1330	748	1010	50	1000	880	1250	1827	910	650	750
080-050-125	80	2000	1550	1333	2860	1330	748	1010	50	1000	880	1250	1827	910	650	750
080-050-160	80	2000	1550	1333	2860	1330	748	1010	50	1000	880	1250	1827	910	650	750
080-050-200	80	2000	1550	1333	2860	1330	748	1010	50	1000	880	1250	1827	910	650	750
080-050-250	80	2000	1550	1333	2860	1330	748	1010	50	1000	880	1250	1827	910	650	750
080-050-315	80	2000	1550	1333	2860	1330	748	1010	50	1000	880	1250	1827	910	650	750
100-065-125	100	2500	1950	1755	3624	1850	900	1400	65	1300	1105	1600	2339	1050	715	790
100-065-160	100	2500	1950	1755	3624	1850	900	1400	65	1300	1105	1600	2339	1050	715	790
100-065-200	100	2500	1950	1755	3624	1850	900	1400	65	1300	1105	1600	2339	1050	715	790
100-065-250	100	2500	1950	1755	3624	1850	900	1400	65	1300	1105	1600	2339	1050	715	790
100-065-315	100	2500	1950	1755	3624	1850	900	1400	65	1300	1105	1600	2339	1050	715	790
125-080-160	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	80	1550	1335	1950	2826	1350	750	1000
125-080-200	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	80	1550	1335	1950	2826	1350	750	1000
125-080-250	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	80	1550	1335	1950	2826	1350	750	1000
125-080-315	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	80	1550	1335	1950	2826	1350	750	1000
125-080-400	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	80	1550	1335	1950	2826	1350	750	1000
125-100-160	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	100	2000	1755	2500	3651	1850	900	1400
125-100-200	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	100	2000	1755	2500	3651	1850	900	1400
125-100-250	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	100	2000	1755	2500	3651	1850	900	1400
125-100-315	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	100	2000	1755	2500	3651	1850	900	1400
125-100-400	125	3400	2700	2200	4867	2550	1250	1950	100	2000	1755	2500	3651	1850	900	1400
150-125-200	150	4300	3450	2850	6206	3200	1600	2450	125	2700	2200	3400	4867	2550	1300	1900
150-125-250	150	4300	3450	2850	6206	3200	1600	2450	125	2700	2200	3400	4867	2550	1300	1900
150-125-315	150	4300	3450	2850	6206	3200	1600	2450	125	2700	2200	3400	4867	2550	1300	1900
150-125-400	150	4300	3450	2850	6206	3200	1600	2450	125	2700	2200	3400	4867	2550	1300	1900
200-150-200	200	6750	5250	4300	9572	4850	2450	3550	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450
200-150-250	200	6750	5250	4300	9572	4850	2450	3550	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450
200-150-315	200	6750	5250	4300	9572	4850	2450	3550	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450
200-150-400	200	6750	5250	4300	9572	4850	2450	3550	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450
200-150-500	200	6750	5250	4300	9572	4850	2450	3550	150	3450	2850	4300	6206	3150	1600	2450
200-200-250	200	6750	5250	4300	9572	4850	2450	3550	200	5250	4300	6750	9572	4850	2450	3550
250-200-315	250	9200	7350	6150	13285	6900	3350	5250	200	5250	4300	6750	9572	4850	2450	3550
250-200-400	250	9200	7350	6150	13285	6900	3350	5250	200	5250	4300	6750	9572	4850	2450	3550
250-200-500	250	9200	7350	6150	13285	6900	3350	5250	200	5250	4300	6750	9572	4850	2450	3550
300-250-315	300	11000	9200	7350	16114	8400	4150	6350	250	7350	6150	9150	13250	6900	3350	5250

Werkstoff- und temperaturabhängige Korrekturwerte (siehe nachfolgendes Diagramm).

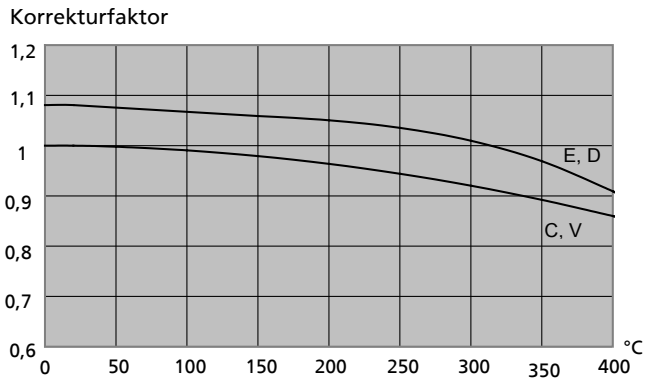


Abb. 11: Temperatur-Korrektur-Diagramm für "E-, D-, C-, V-Ausführung" (1.4408/ A743 GR CF8M)

Tabelle 10: Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen bei "G-Ausführung" (JL1040/ A48CL35B)

Baugröße	Saugstutzen								Druckstutzen							
	DN	F_x [N]	F_y [N]	F_z [N]	∑F [N]	M_x [Nm]	M_y [Nm]	M_z [Nm]	DN	F_x [N]	F_y [N]	F_z [N]	∑F [N]	M_x [Nm]	M_y [Nm]	M_z [Nm]
040-025-160	40	450	400	350	696	450	320	370	25	265	250	300	472	315	210	245
040-025-200	40	450	400	350	696	450	320	370	25	265	250	300	472	315	210	245
050-032-125.1	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-032-160.1	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-032-200.1	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-032-250.1	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-032-125	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-032-160	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-032-200	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
050-032-250	50	580	530	470	916	500	350	400	32	320	300	370	574	390	265	300
065-040-125	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
065-040-160.1	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
065-040-160	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
065-040-200	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
065-040-250.1	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
065-040-250	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
065-040-315	65	740	650	600	1153	530	390	420	40	400	350	450	696	450	320	370
080-050-125	80	880	790	720	1385	560	400	460	50	530	470	580	916	500	350	400
080-050-160	80	880	790	720	1385	560	400	460	50	530	470	580	916	500	350	400
080-050-200	80	880	790	720	1385	560	400	460	50	530	470	580	916	500	350	400
080-050-250	80	880	790	720	1385	560	400	460	50	530	470	580	916	500	350	400
080-050-315.1	80	880	790	720	1385	560	400	460	50	530	470	580	916	500	350	400
080-050-315	80	880	790	720	1385	560	400	460	50	530	470	580	916	500	350	400
100-065-125	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	65	650	600	740	1153	530	390	420
100-065-160	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	65	650	600	740	1153	530	390	420
100-065-200	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	65	650	600	740	1153	530	390	420
100-065-250	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	65	650	600	740	1153	530	390	420
100-065-315	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	65	650	600	740	1153	530	390	420
125-080-160	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	80	790	720	880	1385	560	400	460
125-080-200	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	80	790	720	880	1385	560	400	460
125-080-250	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	80	790	720	880	1385	560	400	460
125-080-315	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	80	790	720	880	1385	560	400	460
125-080-400	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	80	790	720	880	1385	560	400	460
125-100-160	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	100	1050	950	1180	1843	620	440	510
125-100-200	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	100	1050	950	1180	1843	620	440	510
125-100-250	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	100	1050	950	1180	1843	620	440	510
125-100-315	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	100	1050	950	1180	1843	620	440	510
125-100-400	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	100	1050	950	1180	1843	620	440	510
150-125-200	150	1750	1600	1400	2754	880	610	720	125	1250	1120	1400	2186	740	530	670
150-125-250	150	1750	1600	1400	2754	880	610	720	125	1250	1120	1400	2186	740	530	670
150-125-315	150	1750	1600	1400	2754	880	610	720	125	1250	1120	1400	2186	740	530	670
150-125-400	150	1750	1600	1400	2754	880	610	720	125	1250	1120	1400	2186	740	530	670
200-150-200	200	2350	2100	1900	3680	1150	800	930	150	1600	1400	1750	2754	880	610	720
200-150-250	200	2350	2100	1900	3680	1150	800	930	150	1600	1400	1750	2754	880	610	720
200-150-315	200	2350	2100	1900	3680	1150	800	930	150	1600	1400	1750	2754	880	610	720
200-150-400	200	2350	2100	1900	3680	1150	800	930	150	1600	1400	1750	2754	880	610	720
200-150-500	200	2350	2100	1900	3680	1150	800	930	150	1600	1400	1750	2754	880	610	720
200-200-250	200	2350	2100	1900	3680	1150	800	930	200	2100	1900	2350	3680	1150	800	930
250-200-315	250	3340	2980	2700	5227	1780	1260	1460	200	2100	1900	2350	3680	1150	800	930
250-200-400	250	3340	2890	2700	5227	1780	1260	1460	200	2100	1900	2350	3680	1150	800	930
250-200-500	250	3340	2890	2700	5227	1780	1260	1460	200	2100	1900	2350	3680	1150	800	930
300-250-315	300	4000	3580	3220	6260	2420	1720	1980	250	2980	2700	3340	5227	1780	1260	1460

Werkstoff- und temperaturabhängige Korrekturwerte (siehe nachfolgendes Diagramm).

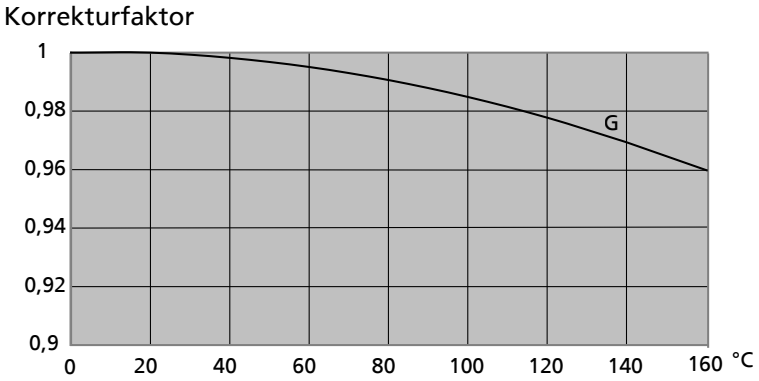


Abb. 12: Temperatur-Korrektur-Diagramm für "G"-Ausführung (JL1040/ A48CL35B)

5.4.3 Zusatzanschlüsse

⚠ GEFAHR

Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre durch Mischen unverträglicher Flüssigkeiten in Hilfsverrohrungen
Verbrennungsgefahr!
Explosionsgefahr!

- ▹ Auf Verträglichkeit von Sperr-/Quenchflüssigkeit und Fördermedium achten.

⚠ WARNUNG

Nicht oder falsch verwendete Zusatzanschlüsse (z. B. Sperrflüssigkeit, Spülflüssigkeit usw.)
Verletzungsgefahr durch austretendes Fördermedium!
Verbrennungsgefahr!
Funktionsstörung der Pumpe!

- ▹ Anzahl, Abmessungen und Lage der Zusatzanschlüsse im Aufstellungs- bzw. Rohrleitungsplan und, wenn vorhanden, Beschilderung an der Pumpe beachten.
- ▹ Vorgesehene Zusatzanschlüsse verwenden.

5.5 Einhausung/ Isolierung

⚠ GEFAHR

Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre durch unzureichende Belüftung
Explosionsgefahr!

- ▹ Belüftung des Raums zwischen Gehäusedeckel/Druckdeckel und Lagerdeckel sicherstellen.
- ▹ Perforierung der Berührungsschutze am Lagerträger nicht verschließen oder abdecken (z. B. durch eine Isolierung).

⚠ WARNUNG

Spiralgehäuse und Gehäusedeckel/Druckdeckel nehmen die Temperatur des Fördermediums an
Verbrennungsgefahr!

- ▹ Spiralgehäuse isolieren.
- ▹ Schutzeinrichtungen anbringen.

ACHTUNG

Wärmestau im Lagerträger
Lagerschaden!

- Lagerträger und Gehäusedeckel dürfen nicht isoliert werden.

5.6 Kupplungsausrichtung kontrollieren

⚠ GEFAHR

Unzulässige Temperaturen an Kupplung oder Lagerung durch Fehlausrichtung der Kupplung
Explosionsgefahr!
Verbrennungsgefahr!

- Korrekte Ausrichtung der Kupplung jederzeit gewährleisten.

ACHTUNG

Wellenversatz von Pumpe und Motor
Beschädigung von Pumpe, Motor und Kupplung!

- Kupplungskontrolle immer nach der Aufstellung der Pumpe und dem Anschließen der Rohrleitung durchführen.
- Kupplungskontrolle auch bei Pumpenaggregaten, die auf gemeinsamer Grundplatte geliefert worden sind, durchführen.

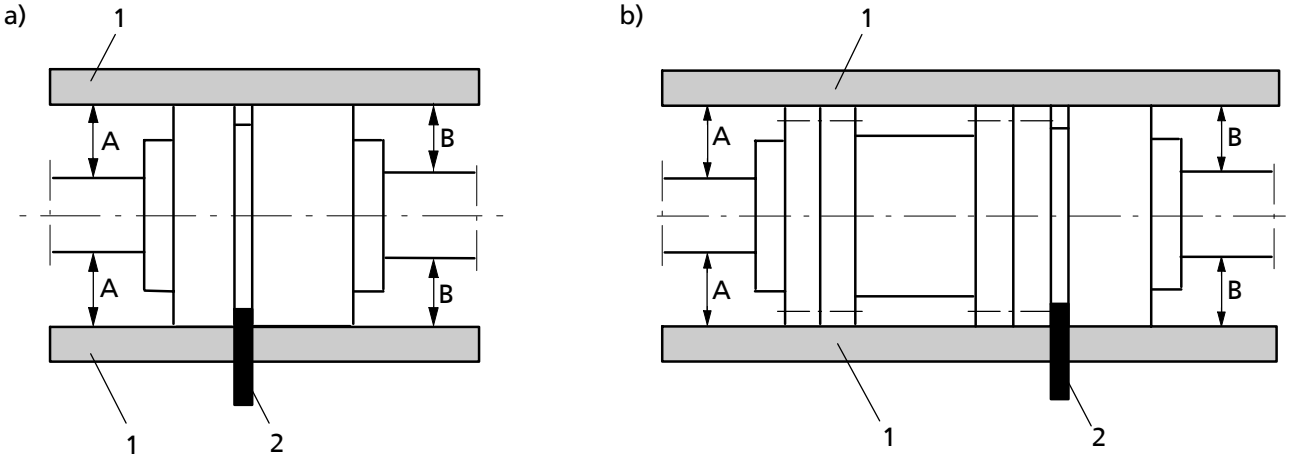


Abb. 13: Kupplungsausrichtung kontrollieren: a) Kupplung, b) Kupplung mit Zwischenhülse

1	Lineal	2	Lehre

✓ Kupplungsschutz und gegebenenfalls Trittrahmen für Kupplungsschutz sind demontiert.

1. Stützfuß lösen und spannungsfrei anziehen.
2. Lineal axial über beide Kupplungshälften legen.
3. Lineal aufliegen lassen und mit Kupplung von Hand weiterdrehen.
   Die Kupplung ist korrekt ausgerichtet, wenn umlaufend überall der gleiche Abstand A bzw. B zur jeweiligen Welle vorhanden ist.
   Die Abweichung der beiden Kupplungshälften darf radial und axial ≤ 0,1 mm betragen, sowohl im Ruhezustand als auch bei Betriebstemperatur und anstehendem Zulaufdruck.
4. Umlaufend den Abstand (Maß siehe Aufstellungsplan) zwischen den Kupplungshälften prüfen.
   Die Kupplung ist korrekt ausgerichtet, wenn umlaufend der Abstand zwischen den Kupplungshälften gleich ist.

Die Abweichung der beiden Kupplungshälften darf radial und axial ≤ 0,1 mm betragen, sowohl im Ruhezustand als auch bei Betriebstemperatur und anstehendem Zulaufdruck.

5. Bei korrekter Ausrichtung Kupplungsschutz und gegebenenfalls Trittrahmen für Kupplungsschutz wieder montieren.

5.7 Pumpe und Motor ausrichten

Nach der Aufstellung des Pumpenaggregats und dem Anschließen der Rohrleitungen die Kupplungsausrichtung kontrollieren und, falls erforderlich, das Pumpenaggregat (am Motor) nachrichten.

5.7.1 Motoren mit Stellschraube

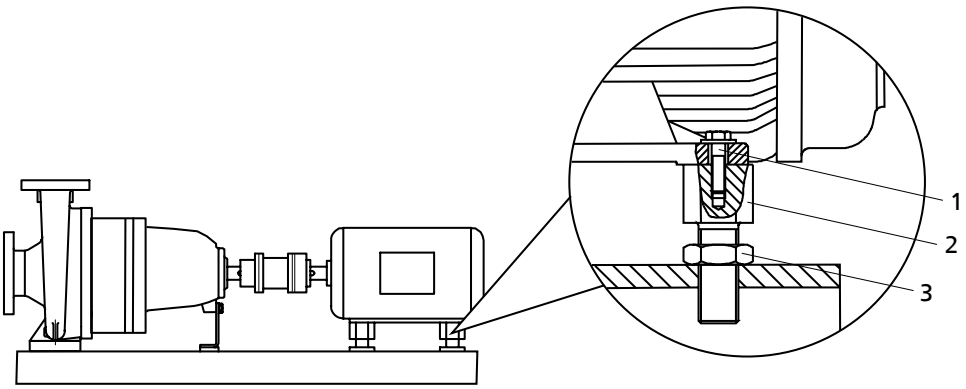


Abb. 14: Motor mit Stellschraube

1	Sechskantschraube	2	Stellschraube
3	Kontermutter		

✓ Kupplungsschutz und ggf. Trittrahmen für Kupplungsschutz sind demontiert.

1. Kupplungsausrichtung kontrollieren.
2. Sechskantschrauben (1) am Motor und Kontermuttern (3) an der Grundplatte lösen.
3. Stellschrauben (2) von Hand oder mit dem Maulschlüssel nachjustieren bis die Kupplungsausrichtung korrekt ist und alle Motorfüße voll aufliegen.
4. Sechskantschrauben (1) am Motor und Kontermuttern (3) an der Grundplatte wieder anziehen.
5. Funktion von Kupplung/Welle überprüfen.
   Kupplung/Welle muss sich leicht von Hand drehen lassen.

⚠ WARNUNG

Offenliegende, rotierende Kupplung
Verletzungsgefahr durch rotierende Wellen!

- ▹ Das Pumpenaggregat nur mit einem Kupplungsschutz betreiben.
  Wird dieser Kupplungsschutz auf ausdrücklichen Wunsch des Bestellers von KSB nicht mitgeliefert, ist er vom Betreiber beizustellen.
- ▹ Bei der Auswahl eines Kupplungsschutzes einschlägige Richtlinien beachten.

⚠ GEFAHR

Zündgefahr durch Reibfunken
Explosionsgefahr!

- ▹ Werkstoff für den Kupplungsschutz so wählen, dass sich bei mechanischem Kontakt kein Funkenflug bildet (siehe DIN EN 13463-1).

6. Kupplungsschutz und gegebenenfalls Trittrahmen für Kupplungsschutz wieder montieren.

7. Abstand von Kupplung und Kupplungsschutz kontrollieren.
   Kupplung und Kupplungsschutz dürfen sich nicht berühren.

5.7.2 Motoren ohne Stellschraube

Achshöhenunterschiede zwischen Pumpe und Motor werden mit Unterlegblechen ausgeglichen.

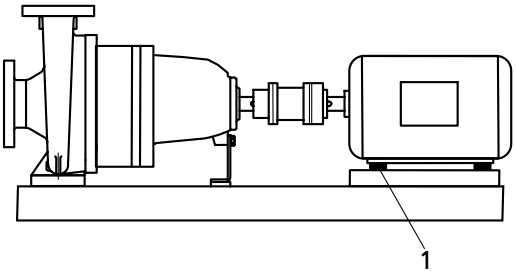


Abb. 15: Pumpenaggregat mit Unterlegblech

1	Unterlegblech

✓ Kupplungsschutz und ggf. Trittrahmen für Kupplungsschutz sind demontiert.

1. Kupplungsausrichtung kontrollieren.
2. Die Sechskantschrauben am Motor lösen.
3. Unterlegbleche unter die Motorfüße legen bis der Achshöhenunterschied ausgeglichen ist.
4. Die Sechskantschrauben wieder anziehen.
5. Funktion von Kupplung/Welle überprüfen.
   Kupplung/Welle muss sich leicht von Hand drehen lassen.

⚠ WARNUNG

Offenliegende, rotierende Kupplung
Verletzungsgefahr durch rotierende Wellen!

- ▹ Das Pumpenaggregat nur mit einem Kupplungsschutz betreiben.
  Wird dieser Kupplungsschutz auf ausdrücklichen Wunsch des Bestellers von KSB nicht mitgeliefert, ist er vom Betreiber beizustellen.
- ▹ Bei der Auswahl eines Kupplungsschutzes einschlägige Richtlinien beachten.

⚠ GEFAHR

Zündgefahr durch Reibfunken
Explosionsgefahr!

- ▹ Werkstoff für den Kupplungsschutz so wählen, dass sich bei mechanischem Kontakt kein Funkenflug bildet (siehe DIN EN 13463-1).

6. Kupplungsschutz und ggf. Trittrahmen für Kupplungsschutz wieder montieren.
7. Abstand von Kupplung und Kupplungsschutz kontrollieren.
   Kupplung und Kupplungsschutz dürfen sich nicht berühren.

5.8 Elektrisch anschließen

⚠ GEFAHR

Unsachgemäße elektrische Installation
Explosionsgefahr!

- ▹ Für die elektrische Installation zusätzlich die IEC 60079-14 beachten.
- ▹ Für explosionsgeschützte Motoren immer einen Motorschutzschalter verwenden.

⚠ GEFAHR

Arbeiten am Pumpenaggregat durch unqualifiziertes Personal
Lebensgefahr durch Stromschlag!

- Elektrischen Anschluss nur durch Elektrofachkraft durchführen.
- Vorschriften IEC 60364 und bei Ex-Schutz EN 60079 beachten.

⚠ WARNUNG

Fehlerhafter Netzanschluss
Beschädigung des Stromnetzes, Kurzschluss!

- Technische Anschlussbedingungen örtlicher Energieversorgungsunternehmen beachten.

1. Vorhandene Netzspannung mit den Angaben auf dem Typenschild des Motors vergleichen.
2. Geeignete Schaltung wählen.

HINWEIS

Der Einbau einer Motorschutzeinrichtung ist empfehlenswert.

5.8.1 Zeitrelais einstellen

ACHTUNG

Zu lange Umschaltzeiten bei Drehstrommotoren mit Stern-Dreieck-Start
Beschädigung der Pumpe/des Pumpenaggregats!

- Umschaltzeiten zwischen Stern und Dreieck so kurz wie möglich halten.

Tabelle 11: Einstellung des Zeitrelais bei Stern-Dreieck-Schaltung

Motorleistung	einzustellende Y-Zeit
≤ 30 kW	< 3 s
> 30 kW	< 5 s

5.8.2 Erdung

⚠ GEFAHR

Statische Aufladung
Explosionsgefahr!
Beschädigung des Pumpenaggregats!

- Potentialausgleich an dem dafür vorgesehenen Erdungsanschluss anschließen.
- Potentialausgleich des Pumpenaggregats zum Fundament sicherstellen.

5.8.3 Motor anschließen

HINWEIS

Die Drehrichtung der Drehstrommotoren ist nach IEC 60034-8 grundsätzlich für Rechtslauf geschaltet (auf den Motorwellenstumpf gesehen).
Die Drehrichtung der Pumpe ist entsprechend dem Drehrichtungspfeil an der Pumpe.

1. Drehrichtung des Motors auf die Drehrichtung der Pumpe einstellen.
2. Mitgelieferte Herstellerdokumentation zum Motor beachten.

5.9 Drehrichtung prüfen

⚠ GEFAHR

Temperaturerhöhung durch Berührung sich drehender und stehender Teile
Explosionsgefahr!
Beschädigung des Pumpenaggregats!

- ▹ Niemals die Drehrichtung bei trockener Pumpe prüfen.
- ▹ Pumpe zur Drehrichtungsprüfung abkuppeln.

⚠ WARNUNG

Hände im Pumpengehäuse
Verletzungen, Beschädigung der Pumpe!

- ▹ Niemals Hände oder Gegenstände in die Pumpe halten solange der elektrische Anschluss des Pumpenaggregats nicht entfernt und gegen Wiedereinschalten gesichert wurde.

ACHTUNG

Falsche Drehrichtung bei drehrichtungsabhängiger Gleitringdichtung
Beschädigung der Gleitringdichtung und Leckage!

- ▹ Pumpe zur Drehrichtungsprüfung abkuppeln.

ACHTUNG

Falsche Drehrichtung von Antrieb und Pumpe
Beschädigung der Pumpe!

- ▹ Drehrichtungspfeil an der Pumpe beachten.
- ▹ Drehrichtung prüfen und, falls nötig, den elektrischen Anschluss überprüfen und die Drehrichtung korrigieren.

Die korrekte Drehrichtung von Motor und Pumpe ist im Uhrzeigersinn (von der Antriebseite aus gesehen).

1. Durch Ein- und sofortiges Ausschalten den Motor kurz anlaufen lassen und dabei die Drehrichtung des Motors beachten.
2. Drehrichtung kontrollieren.
   Die Drehrichtung des Motors muss mit dem Drehrichtungspfeil an der Pumpe übereinstimmen.
3. Bei falscher Drehrichtung den elektrischen Anschluss des Motors und ggf. die Schaltanlage prüfen.

6 Inbetriebnahme/Außerbetriebnahme

6.1 Inbetriebnahme

6.1.1 Voraussetzung für die Inbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme des Pumpenaggregats müssen folgende Punkte sichergestellt sein:

- Das Pumpenaggregat ist vorschriftsmäßig mechanisch angeschlossen.
- Das Pumpenaggregat ist vorschriftsmäßig elektrisch mit allen Schutzeinrichtungen angeschlossen.
- Die Pumpe ist mit Fördermedium gefüllt und entlüftet.
- Die Drehrichtung ist geprüft. (⇨ Kapitel 5.9 Seite 31) «
- Alle Zusatzanschlüsse sind angeschlossen und funktionstüchtig.
- Die Schmiermittel sind geprüft.
- Nach längerem Stillstand der Pumpe/des Pumpenaggregats wurden die Maßnahmen zur Wiederinbetriebnahme durchgeführt. (⇨ Kapitel 6.4 Seite 41)

6.1.2 Schmiermittel einfüllen

Fettgeschmierte Lager

Fettgeschmierte Lager sind bereits gefüllt.

Ölgeschmierte Lager

Den Lagerträger mit Schmieröl auffüllen.
Ölqualität siehe (⇨ Kapitel 7.2.3.1.2 Seite 45)
Ölmenge siehe (⇨ Kapitel 7.2.3.1.3 Seite 45)

Ölstandsregler mit Schmieröl auffüllen (nur bei ölgeschmierter Lagerung)

✓ Ölstandsregler ist in die obere Bohrung des Lagerträgers eingeschraubt.

HINWEIS

Ist am Lagerträger kein Ölstandsregler vorgesehen, kann der Ölstand in der Mitte des seitlich angebrachten Ölstandsanzeigers abgelesen werden.

ACHTUNG

Zu wenig Schmieröl im Vorratsbehälter des Ölstandsreglers
Beschädigung der Lager!

- ▷ Ölstand regelmäßig kontrollieren.
- ▷ Vorratsbehälter immer vollständig auffüllen.
- ▷ Der Vorratsbehälter muss immer gut gefüllt sein.

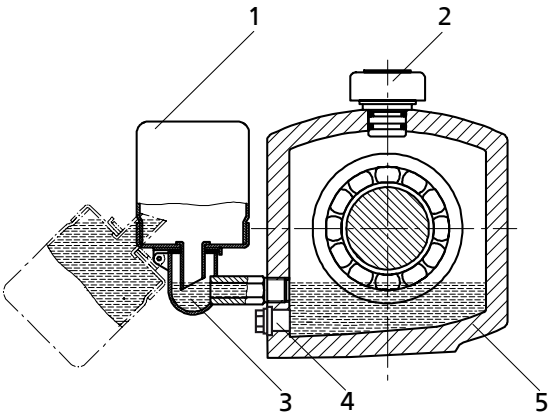


Abb. 16: Lagerträger mit Ölstandsregler

1	Ölstandsregler	2	Entlüftungsstopfen
3	Anschlusswinkel des Ölstandsreglers	4	Verschlussschraube
5	Lagerträger		

1. Entlüftungsstopfen (2) herausziehen.
2. Ölstandsregler (1) vom Lagerträger (5) weg herunterklappen und festhalten.
3. Durch die Bohrung für den Entlüftungsstopfen so lange Öl einfüllen, bis das Öl in den Anschlusswinkel des Ölstandsreglers (3) tritt.
4. Vorratsbehälter des Ölstandsreglers (1) maximal auffüllen.
5. Ölstandregler (1) in die Grundstellung zurückklappen.
6. Entlüftungsstopfen (2) aufsetzen.
7. Nach ca. 5 Minuten den Ölstand im Vorratsglas des Ölstandsreglers (1) kontrollieren.
   Der Vorratsbehälter muss immer gefüllt sein, damit der Ölstand ausgeglichen wird. Gegebenenfalls Schritte 1 - 6 wiederholen.
8. Zur Kontrolle der Funktion des Ölstandsreglers (1) an der Verschlussschraube (4) langsam Öl ablassen bis im Vorratsbehälter Luftblasen aufsteigen.

HINWEIS

Zu hoher Ölstand führt zu Temperaturerhöhung, Undichtheiten oder Ölleckagen.

6.1.3 Wellendichtung

Wellendichtungen werden fertig eingebaut geliefert.
Hinweise zu Demontage (⇨ Kapitel 7.4.6 Seite 49) oder zu Montage (⇨ Kapitel 7.5.3 Seite 53) beachten.

Vorlagebehälter Vorlagebehälter, falls vorhanden, gemäß Aufstellungsplan auffüllen.

Doppelgleitringdichtung Vor dem Einschalten der Pumpe für Sperrdruckbeaufschlagung gemäß Aufstellungsplan sorgen.

Fremdeinspeisung Pumpe mit den im Datenblatt bzw. Aufstellungplan angegebenen Mengen und Drücken beaufschlagen.

6.1.4 Pumpe auffüllen und entlüften

GEFAHR

Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre durch Mischen unverträglicher Flüssigkeiten in Hilfsverrohrungen
Verbrennungsgefahr!
Explosionsgefahr!

- ▷ Auf Verträglichkeit von Sperr-/Quenchflüssigkeit und Fördermedium achten.

GEFAHR

Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre im Pumpeninneren
Explosionsgefahr!

- ▷ Fördermediumberührter Pumpeninnenraum einschließlich Dichtungsraum und Hilfssysteme müssen ständig mit Fördermedium gefüllt sein.
- ▷ Ausreichend hohen Zulaufdruck sicherstellen.
- ▷ Entsprechende Überwachungsmaßnahmen vorsehen.

GEFAHR

Ausfall der Wellendichtung durch Mangelschmierung
Austretendes heißes oder toxisches Fördermedium!
Beschädigung der Pumpe!

- ▷ Vor dem Einschalten Pumpe und Saugleitung entlüften und mit Fördermedium füllen.

1. Pumpe und Saugleitung entlüften und mit Fördermedium füllen.
2. Absperrorgan in der Saugleitung ganz öffnen.
3. Alle Zusatzanschlüsse (Sperrflüssigkeit, Spülflüssigkeit usw.) ganz öffnen.

6.1.5 Endkontrolle

1. Kupplungsschutz und ggf. Trittrahmen für Kupplungsschutz entfernen.
2. Kupplungsausrichtung kontrollieren und, falls notwendig, neu ausrichten. (⇨ Kapitel 5.6 Seite 27)
3. Funktion von Kupplung/Welle überprüfen.
   Kupplung/Welle muss sich von Hand leicht drehen lassen.
4. Kupplungsschutz und ggf. Trittrahmen für Kupplungsschutz wieder montieren.
5. Abstand zwischen Kupplung und Kupplungsschutz kontrollieren.
   Kupplung und Kupplungsschutz dürfen sich nicht berühren.

6.1.6 Wasserkühlung

ACHTUNG

Belagbildendes, aggressives Kühlwasser
Beschädigung der Pumpe!

- ▷ Qualitätsangaben für Kühlwasser beachten.

Für das Kühlwasser folgende Qualitätsangaben beachten:

- Keine Belagbildung
- Nicht aggressiv
- Keine Schwebstoffe
- Härte im Mittel 5 °dH (~1mmol/l)
- pH > 8

- Konditioniert und korrosionsmechanisch neutral
- Eintrittstemperatur t_E=10 bis 30 °C
  Austrittstemperatur t_A= maximal 45 °C

6.1.7 Kühlung des Lagerträgers (Sonderausführung)

Bei Dauerheizung im Stillstand der Pumpe (über 185 °C) muss der Lagerträger gekühlt werden.

Zur Kühlung des Lagerträgers sind folgende Werte erforderlich:

- Kühlflüssigkeitsdruck: maximal 6 bar
- Kühlflüssigkeitsmenge: siehe nachfolgende Tabelle

Tabelle 12: Kühlflüssigkeitsmenge bei Kühlung der Lagerung

Lagerträger	Kühlflüssigkeitsmenge [l/min]
CS40	5
CS50	6
CS60	8
CS80	10

6.1.8 Heizung (Ausführung "h")

Bei Bedarf kann die Pumpe auch beheizt werden. Dafür sind das Spiralgehäuse und der Gehäusedeckel mit Heizkammern ausgeführt. Die Heizkammern können mit Heißwasser, Dampf oder Wärmeträgeröl beaufschlagt werden.

Folgende Grenzwerte müssen eingehalten werden.:

- maximale Temperatur: 300 °C
- maximaler Druck: 20 bar

⚠ GEFAHR

Zu hohe Oberflächentemperaturen
Explosionsgefahr!
Verbrennungen!

▷ Zulässige Temperaturklassen beachten.

ACHTUNG

Fehlendes Heizmedium
Beschädigung der Pumpe!

▷ Ausreichende Menge an geeignetem Heizmedium bereitstellen.

ACHTUNG

Zu kurze Aufwärmzeit
Beschädigung der Pumpe!

▷ Auf ausreichende Durchwärmung der Pumpe achten.

ACHTUNG

Überschreiten der zulässigen Temperatur des Heizmediums
Austretendes Förder- bzw. Heizmedium!

▷ Einsatzgrenzen der Heizmedien beachten.

6.1.9 Pumpe/Pumpenaggregat aufheizen/warmhalten

ACHTUNG

Blockieren der Pumpe
Beschädigung der Pumpe!

- ▷ Vor Inbetriebnahme die Pumpe vorschriftsgemäß aufheizen.

Bei Warmhalten/Aufheizen der Pumpe/Pumpenaggregat folgendes beachten:

- Kontinuierlich aufheizen
- Aufheizgeschwindigkeit maximal 10 °C/min (10 K/min)

Fördermedien über 150 °C

Bei Förderung von Fördermedien über 150 °C sicherstellen, dass vor dem Einschalten des Pumpenaggregats eine ausreichende Durchwärmung der Pumpe stattgefunden hat.

Temperaturdifferenz

Die Temperaturdifferenz zwischen Pumpenoberfläche und Fördermedium darf bei Inbetriebnahme 100 °C (100 K) nicht überschreiten.

6.1.10 Einschalten

⚠ GEFAHR

Überschreitung der zulässigen Druck- und Temperaturgrenzen durch geschlossene Saug- und/oder Druckleitung
Explosionsgefahr!
Austritt von heißen oder toxischen Fördermedien!

- ▷ Niemals Pumpe mit geschlossenen Absperrorganen in Saug- und/oder Druckleitung betreiben.
- ▷ Pumpenaggregat nur gegen leicht oder ganz geöffnetes druckseitiges Absperrorgan anfahren.

⚠ GEFAHR

Übertemperaturen durch Trockenlauf oder zu hohen Gasanteil im Fördermedium
Explosionsgefahr!
Beschädigung des Pumpenaggregats!

- ▷ Niemals das Pumpenaggregat in unbefülltem Zustand betreiben.
- ▷ Pumpe ordnungsgemäß auffüllen. (⇨ Kapitel 6.1.4 Seite 34)
- ▷ Pumpe nur innerhalb des zulässigen Betriebsbereiches betreiben.

ACHTUNG

Abnormale Geräusche, Vibrationen, Temperaturen oder Leckagen
Beschädigung der Pumpe!

- ▷ Pumpe/Pumpenaggregat sofort ausschalten.
- ▷ Pumpenaggregat erst nach Beseitigung der Ursachen wieder in Betrieb nehmen.

✓ Anlagenseitiges Rohrsystem ist gereinigt.
✓ Pumpe, Saugleitung und gegebenenfalls Vorbehälter sind entlüftet und mit Fördermedium gefüllt.
✓ Auffüll- und Entlüftungsleitungen sind geschlossen.

ACHTUNG

Anfahren gegen offene Druckleitung
Überlastung des Motors!

- ▹ Ausreichende Leistungsreserve des Motors vorsehen.
- ▹ Sanftanlauf verwenden.
- ▹ Drehzahlregelung verwenden.

1. Absperrorgan in der Zulauf/Saugleitung voll öffnen.
2. Absperrorgan in der Druckleitung schließen oder leicht öffnen.
3. Motor einschalten.
4. Sofort nach Erreichen der Drehzahl Absperrorgan in der Druckleitung langsam öffnen und auf Betriebspunkt einregeln.

ACHTUNG

Wellenversatz von Pumpe und Kupplung
Beschädigung von Pumpe, Motor und Kupplung!

- ▹ Wenn die Betriebstemperatur erreicht ist, Kupplungskontrolle bei abgeschaltetem Pumpenaggregat durchführen.

5. Kupplungsausrichtung kontrollieren und, falls notwendig, nachrichten.

6.1.11 Wellendichtung kontrollieren

Gleitringdichtung

Die Gleitringdichtung hat während des Betriebes nur geringe oder nicht sichtbare Leckageverluste (Dampfform).
Gleitringdichtungen sind wartungsfrei.

Stopfbuchspackung

Die Stopfbuchspackung muss während des Betriebes leicht tropfen.

⚠ GEFAHR

Entstehung von Übertemperaturen bei Stopfbuchspackungen
Explosionsgefahr!

- ▹ Stopfbuchspackungen nur in Verbindung mit einer geeigneten Temperaturüberwachung verwenden.
- ▹ Stopfbuchspackungen müssen sachgemäß verpresst werden.

Reingrafit-Packung

Bei Ausführung mit Reingrafit-Packung muss immer Leckage vorhanden sein.

Tabelle 13: Leckagewerte Reingrafit-Packung

Menge	Werte
Minimal	10 cm³/min
Maximal	20 cm³/min

Leckage einstellen

Vor Inbetriebnahme

1. Muttern der Stopfbuchsbrille nur leicht von Hand anziehen.
2. Rechtwinkligen und zentrischen Sitz der Stopfbuchsbrille mit Hilfe einer Führungslehre kontrollieren.

⇨ Nach dem Auffüllen der Pumpe muss Leckage vorhanden sein.

Nach fünf Minuten Laufzeit

⚠ WARNUNG

Offenliegende, rotierende Bauteile
Verletzungsgefahr!

- ▹ Rotierende Bauteile nicht berühren.
- ▹ Arbeiten bei laufendem Pumpenaggregat immer mit größter Vorsicht durchführen.

Die Leckage kann reduziert werden.

1. Muttern der Stopfbuchsbrille um 1/6 Umdrehung anziehen.
2. Leckage anschließend fünf Minuten beobachten.

Leckage zu hoch:
Schritte 1 und 2 wiederholen bis ein Minimalwert erreicht wird.

Leckage zu gering:
Muttern an der Stopfbuchsbrille etwas lösen.

keine Leckage:
Pumpenaggregat sofort ausschalten!
Stopfbuchsbrille lösen und Inbetriebnahme wiederholen.

Leckage kontrollieren

Nach der Einstellung die Leckage etwa zwei Stunden bei maximaler Fördermediumstemperatur beobachten.
Bei minimalem Druck des Fördermediums an der Stopfbuchspackung prüfen, ob ausreichende Leckage vorhanden ist.

6.1.12 Ausschalten

✓ Absperrorgan in der Saugleitung ist und bleibt offen.

✓ Bei Pumpenaggregaten mit Doppelgleitringdichtung den Gleitringdichtungsraum auch während des Stillstandes mit dem notwendigen Druck gemäß Aufstellungsplan beaufschlagen.

✓ Quenchbeaufschlagung muss auch im Stillstand gewährleistet sein.

1. Absperrorgan in der Druckleitung schließen.
2. Motor ausschalten und auf ruhigen Auslauf achten.

HINWEIS

Falls ein Rückflussverhinderer in die Druckleitung eingebaut ist, kann das Absperrorgan offen bleiben, sofern Anlagenbedingungen bzw. Anlagenvorschriften berücksichtigt und eingehalten werden.

HINWEIS

Ist keine Absperrung möglich, läuft die Pumpe rückwärts.
Die Rücklaufdrehzahl muss kleiner als die Nenndrehzahl sein.

Bei längeren Stillstandszeiten:

1. Absperrorgan in der Saugleitung schließen.
2. Zusatzanschlüsse schließen.
   Bei Fördermedien, die unter Vakuum zulaufen, muss die Wellendichtung auch im Stillstand mit Sperrflüssigkeit versorgt werden.
   Kühlflüssigkeitszufluss, wenn vorhanden, erst nach Abkühlung der Pumpe schließen.

ACHTUNG

Einfriergefahr bei längerer Stillstandszeit der Pumpe
Beschädigung der Pumpe!

▹ Pumpe und, wenn vorhanden, Kühlräume/Heizräume entleeren bzw. gegen Einfrieren sichern.

6.2 Grenzen des Betriebsbereiches

⚠ GEFAHR

Überschreiten der Einsatzgrenzen bezüglich Druck, Temperatur, Fördermedium und Drehzahl
Explosionsgefahr!
Austretendes heißes oder toxisches Fördermedium!

- Im Datenblatt angegebene Betriebsdaten einhalten.
- Niemals Fördermedien fördern, für welche die Pumpe nicht ausgelegt ist.
- Längeren Betrieb gegen geschlossenes Absperrorgan vermeiden.
- Niemals die Pumpe bei höheren als im Datenblatt bzw. auf dem Typenschild genannten Temperaturen, Drücken oder Drehzahlen betreiben außer mit schriftlicher Zustimmung des Herstellers.

6.2.1 Umgebungstemperatur

ACHTUNG

Betrieb außerhalb der zulässigen Umgebungstemperatur
Beschädigung der Pumpe/des Pumpenaggregats!

- Angegebene Grenzwerte für zulässige Umgebungstemperaturen einhalten.

Folgende Parameter und Werte während des Betriebs einhalten:

Tabelle 14: Zulässige Umgebungstemperaturen

zulässige Umgebungstemperatur	Wert
maximal	50 °C 40 °C[7)]
minimal	siehe Datenblatt

6.2.2 Schalthäufigkeit

⚠ GEFAHR

Zu hohe Oberflächentemperatur des Motors
Explosionsgefahr!
Beschädigung des Motors!

- Bei explosionsgeschützten Motoren die Angaben in der Herstellerdokumentation zur Schalthäufigkeit beachten.

Die Starthäufigkeit wird in der Regel von der maximalen Temperaturerhöhung des Motors bestimmt. Sie hängt in starkem Maße von den Leistungsreserven des Motors im stationären Betrieb und von den Startverhältnissen ab (Direkt-Schaltung, Stern-Dreieck, Trägheitsmomente, etc.). Vorausgesetzt, die Starts sind über den genannten Zeitraum gleichmäßig verteilt, gelten bei Anlauf gegen leicht geöffneten Druckschieber folgende Werte als Richtlinien:

Tabelle 15: Schalthäufigkeit

Motorleistung [kW]	maximale Schaltungen [Schaltungen/Stunde]
bis 12	15
bis 100	10
über 100	5

7) bei Anforderung gemäß 94/9/EG (Atex Produkte)

ACHTUNG

Wiedereinschalten in auslaufenden Motor
Beschädigung der Pumpe/des Pumpenaggregats!

- ▷ Pumpenaggregat erst nach Stillstand des Pumpenrotors erneut einschalten.

6.2.3 Fördermedium

6.2.3.1 Förderstrom

Wenn in Kennlinien oder Datenblättern keine anderen Angaben gemacht sind, gilt:

- Kurzzeitbetrieb: Q_{min} [8] = 0,15 × Q_{opt} [9]
- Dauerbetrieb: Q_{min} [8] = 0,3 × Q_{opt} [9]
- 2-poliger Betrieb: Q_{max} [10] = 1,1 × Q_{opt} [9]
- 4-poliger Betrieb: Q_{max} [10] = 1,25 × Q_{opt} [9]
- 6-poliger Betrieb: Q_{max} [10] = 1,25 × Q_{opt} [9]

Die Angaben gelten für Wasser und wasserähnliche Fördermedien. Längere Betriebsphasen bei diesen Mengen und den genannten Fördermedien verursachen keine zusätzliche Erhöhung der Oberflächentemperaturen an der Pumpe. Liegen jedoch Fördermedien mit abweichenden physikalischen Kenngrößen vor, ist mit Hilfe der nachgenannten Berechnungsformel zu prüfen, ob durch zusätzliche Erwärmung eine gefährliche Erhöhung der Temperatur an der Pumpenoberfläche auftreten kann. Gegebenenfalls den minimalen Förderstrom vergrößern.

$$T_O = T_f + \Delta\vartheta$$

$$\Delta\vartheta = \frac{g \times H}{c \times \eta} \times (1 - \eta)$$

Tabelle 16: Legende

Formelzeichen	Bedeutung	Einheit
c	spezifische Wärmekapazität	J/kg K
g	Erdbeschleunigung	m/s²
H	Pumpenförderhöhe	m
T_f	Temperatur Fördermedium	°C
T_O	Temperatur der Gehäuseoberfläche	°C
η	Wirkungsgrad der Pumpe im Betriebspunkt	-
$\Delta\vartheta$	Temperaturdifferenz	K

6.2.3.2 Dichte des Fördermediums

Die Leistungsaufnahme der Pumpe ändert sich proportional zur Dichte des Fördermediums.

ACHTUNG

Überschreitung der zulässigen Fördermediumdichte
Überlastung des Motors!

- ▷ Angaben zur Dichte im Datenblatt beachten.
- ▷ Ausreichende Leistungsreserve des Motors vorsehen.

8) kleinster zulässiger Förderstrom
9) Förderstrom in Betriebspunkt mit dem größten Wirkungsgrad
10) größter zulässiger Förderstrom

6.2.3.3 Abrasive Fördermedien

Höhere Anteile an Feststoffen als im Datenblatt angegeben sind nicht zulässig. Beim Fördern von Fördermedien mit abrasiven Bestandteilen ist ein erhöhter Verschleiß an Hydraulik und Wellendichtung zu erwarten. Die Inspektionsintervalle gegenüber den üblichen Zeiten reduzieren.

6.3 Außerbetriebnahme/Konservieren/Einlagern

6.3.1 Maßnahmen für die Außerbetriebnahme

Pumpe/Pumpenaggregat bleibt eingebaut

✓ Eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr für den Funktionslauf der Pumpe ist vorhanden.

1. Bei längerer Stillstandszeit das Pumpenaggregat turnusmäßig monatlich bis vierteljährlich einschalten und für ca. fünf Minuten laufen lassen.
   Dadurch wird die Bildung von Ablagerungen im Pumpeninnenbereich und im unmittelbaren Pumpenzuflussbereich vermieden.

Pumpe/Pumpenaggregat wird ausgebaut und eingelagert

✓ Die Pumpe wurde ordnungsgemäß entleert (⇨ Kapitel 7.3 Seite 47) und die Sicherheitsbestimmungen zur Demontage der Pumpe wurden eingehalten. (⇨ Kapitel 7.4.1 Seite 47)

1. Innenseite des Pumpengehäuses mit Konservierungsmittel einsprühen, besonders den Bereich um den Laufradspalt.
2. Konservierungsmittel durch Saug- und Druckstutzen sprühen.
   Es empfiehlt sich, die Stutzen zu verschließen (z. B. mit Kunststoffkappen o. Ä.).
3. Zum Schutz vor Korrosion alle blanken Teile und Flächen der Pumpe einölen bzw. einfetten (Öl und Fett silikonfrei, ggf. lebensmittelgerecht).
   Zusätzliche Angaben (⇨ Kapitel 3.3 Seite 14) beachten.

Bei Zwischenlagerung nur die flüssigkeitsberührten Bauteile aus niedriglegierten Werkstoffen konservieren. Hierzu können handelsübliche Konservierungsmittel verwendet werden. Beim Aufbringen/Entfernen die herstellerspezifischen Hinweise beachten.

Zusätzliche Hinweise und Angaben beachten. (⇨ Kapitel 3 Seite 13)

6.4 Wiederinbetriebnahme

Für die Wiederinbetriebnahme die Punkte für Inbetriebnahme (⇨ Kapitel 6.1 Seite 32) und Grenzen des Betriebsbereiches (⇨ Kapitel 6.2 Seite 39) beachten.

Vor Wiederinbetriebnahme der Pumpe/Pumpenaggregat zusätzlich Maßnahmen für Wartung/Instandhaltung durchführen. (⇨ Kapitel 7 Seite 42)

⚠ WARNUNG

Fehlende Schutzeinrichtungen
Verletzungsgefahr durch bewegliche Teile oder austretendes Fördermedium!

▹ Unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten alle Sicherheits- und Schutzeinrichtungen wieder fachgerecht anbringen bzw. in Funktion setzen.

HINWEIS

Bei Außerbetriebnahme länger als ein Jahr sind die Elastomere zu erneuern.

7 Wartung/Instandhaltung

7.1 Sicherheitsbestimmungen

⚠ GEFAHR

Entstehung von Funken bei Wartungsarbeiten
Explosionsgefahr!

- ▷ Örtliche Sicherheitsvorschriften beachten.
- ▷ Wartungsarbeiten an explosionsgeschützter Pumpe/Pumpenaggregat immer unter Ausschluss einer zündfähigen Atmosphäre durchführen.

⚠ GEFAHR

Unsachgemäß gewartetes Pumpenaggregat
Explosionsgefahr!
Beschädigung des Pumpenaggregats!

- ▷ Pumpenaggregat regelmäßig warten.
- ▷ Wartungsplan erstellen, der die Punkte Schmiermittel, Wellendichtung und Kupplung besonders beachtet.

Der Betreiber sorgt dafür, dass alle Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten von autorisiertem und qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden, das sich durch eingehendes Studium der Betriebsanleitung ausreichend informiert.

⚠ WARNUNG

Unbeabsichtigtes Einschalten des Pumpenaggregats
Verletzungsgefahr durch sich bewegende Bauteile!

- ▷ Pumpenaggregat gegen ungewolltes Einschalten sichern.
- ▷ Arbeiten am Pumpenaggregat nur bei abgeklemmten elektrischen Anschlüssen durchführen.

⚠ WARNUNG

Gesundheitsgefährdende und/oder heiße Fördermedien, Hilfs- und Betriebsstoffe
Verletzungsgefahr!

- ▷ Gesetzliche Bestimmungen beachten.
- ▷ Beim Ablassen des Fördermediums Schutzmaßnahmen für Personen und Umwelt treffen.
- ▷ Pumpen, die gesundheitsgefährdende Medien fördern, dekontaminieren.

⚠ WARNUNG

Mangelnde Standsicherheit
Quetschen von Händen und Füßen!

- ▷ Bei Montage/Demontage die Pumpe/Pumpenaggregat/Pumpenteile gegen Kippen oder Umfallen sichern.

Durch Erstellen eines Wartungsplans lassen sich mit einem Minimum an Wartungsaufwand teure Reparaturen vermeiden und ein störungsfreies und zuverlässiges Arbeiten von Pumpe, Pumpenaggregat und Pumpenteilen erreichen.

HINWEIS

Für sämtliche Wartungs-, Instandhaltungs- und Montagearbeiten steht der KSB-Service oder autorisierte Werkstätten zur Verfügung. Für Kontaktadressen siehe beiliegendes Anschriftenheft: "Addresses" oder im Internet unter "www.ksb.com/contact".

Jegliche Gewaltanwendung im Zusammenhang mit der Demontage und Montage des Pumpenaggregats vermeiden.

7.2 Wartung/Inspektion

7.2.1 Betriebsüberwachung

⚠ GEFAHR

Übertemperaturen durch heißlaufende Lager oder defekte Lagerabdichtungen
Explosionsgefahr!
Brandgefahr!
Beschädigung des Pumpenaggregats!
Verbrennungsgefahr!

- ▹ Regelmäßig den Schmiermittelstand prüfen.
- ▹ Regelmäßig Laufgeräusche der Wälzlager prüfen.

⚠ GEFAHR

Unsachgemäß gewartete Wellendichtung
Explosionsgefahr!
Austreten heißer, toxischer Fördermedien!
Beschädigung des Pumpenaggregats!
Verbrennungsgefahr!
Brandgefahr!

- ▹ Wellendichtung regelmäßig warten.

⚠ GEFAHR

Unsachgemäß gewartete Sperrdruckanlage
Explosionsgefahr!
Brandgefahr!
Beschädigung des Pumpenaggregats!
Austreten heißer und/oder toxischer Fördermedien!

- ▹ Sperrdruckanlage regelmäßig warten.
- ▹ Sperrdruck überwachen.

ACHTUNG

Erhöhter Verschleiß durch Trockenlauf
Beschädigung des Pumpenaggregats!

- ▹ Niemals das Pumpenaggregat in unbefülltem Zustand betreiben.
- ▹ Niemals während des Betriebs Absperrorgan in der Saugleitung und/oder Versorgungsleitung schließen.

ACHTUNG

Überschreiten der zulässigen Temperatur des Fördermediums
Beschädigung der Pumpe!

- ▹ Längerer Betrieb gegen geschlossenes Absperrorgan ist nicht zulässig (Aufheizen des Fördermediums).
- ▹ Temperaturangaben im Datenblatt und unter Grenzen des Betriebsbereiches beachten. (⇨ Kapitel 6.2 Seite 39)

Während des Betriebes folgendes einhalten bzw. überprüfen:

- Die Pumpe soll stets ruhig und erschütterungsfrei laufen.
- Bei Ölschmierung auf richtigen Ölstand achten. (⇨ Kapitel 6.1.2 Seite 32)

- Wellendichtung kontrollieren. (⇨ Kapitel 6.1.11 Seite 37)
- Statische Dichtungen auf Leckagen kontrollieren.
- Laufgeräusche der Wälzlager überprüfen
  Vibration, Geräusche sowie erhöhte Stromaufnahme bei sonst gleichbleibenden Betriebsbedingungen deuten auf Verschleiß hin.
- Die Funktion eventuell vorhandener Zusatzanschlüsse überwachen.
- Kühlsystem
  Mindestens einmal jährlich die Pumpe außer Betrieb setzen und das Kühlsystem gründlich reinigen.
- Reservepumpe überwachen.
  Damit die Betriebsbereitschaft von Reservepumpen erhalten bleibt, Reservepumpen einmal wöchentlich in Betrieb nehmen.
- Temperatur der Lagerungen überwachen.
  Die Lagertemperatur darf 90 °C (gemessen außen am Lagerträger) nicht überschreiten.

ACHTUNG

Betrieb außerhalb der zulässigen Lagertemperatur
Beschädigung der Pumpe!

▷ Die Lagertemperatur der Pumpe/Pumpenaggregat darf niemals 90 °C (gemessen außen am Lagerträger) überschreiten.

HINWEIS

Nach der Erstinbetriebnahme können bei fettgeschmierten Wälzlagern erhöhte Temperaturen auftreten, die auf Einlaufvorgänge zurückzuführen sind. Die endgültige Lagertemperatur stellt sich erst nach einer bestimmten Betriebszeit ein (je nach Bedingungen bis zu 48 Stunden).

7.2.2 Inspektionsarbeiten

⚠ GEFAHR

Übertemperaturen durch Reibung, Schlag oder Reibfunken
Explosionsgefahr!
Brandgefahr!
Beschädigung des Pumpenaggregats!

▷ Kupplungsschutz, Kunststoffteile und sonstige Abdeckungen drehender Teile regelmäßig auf Verformungen und ausreichenden Abstand zu den drehenden Teilen prüfen.

7.2.2.1 Kupplung kontrollieren

Elastische Elemente der Kupplung kontrollieren. Bei Abnutzungserscheinungen entsprechende Teile rechtzeitig erneuern und Ausrichtung prüfen.

7.2.2.2 Spaltspiele überprüfen

Zur Überprüfung der Spaltspiele muss die Einschubeinheit ausgebaut werden.
Wenn das zulässige Spaltspiel überschritten ist (siehe nachfolgende Tabelle), einen neuen Spaltring 502.01 und/oder 502.02 einbauen.
Die angegebenen Spaltmaße beziehen sich auf den Durchmesser.

Tabelle 17: Spaltspiele zwischen Laufrad und Gehäuse bzw. Laufrad und Spaltring

Laufradwerkstoff	Spaltspiele	
	neu	maximal zulässige Erweiterung
G, B	0,3 mm	0,9 mm
C, D, E	0,5 mm	1,5 mm

7.2.2.3 Filter reinigen

ACHTUNG

Nicht ausreichender Zulaufdruck durch verstopften Filter in der Saugleitung
Beschädigung der Pumpe!

- ▷ Verschmutzung des Filters durch geeignete Maßnahmen (z. B. Differenzdruck-messgerät) überwachen.
- ▷ Filter in geeigneten Abständen reinigen.

7.2.3 Schmierung und Schmiermittelwechsel der Wälzlager

⚠ GEFAHR

Übertemperaturen durch heißlaufende Lager oder defekte Lagerabdichtungen
Explosionsgefahr!
Brandgefahr!
Beschädigung des Pumpenaggregats!

- ▷ Regelmäßig den Schmiermittelzustand prüfen.

7.2.3.1 Ölschmierung

Die Schmierung der Wälzlager erfolgt in der Regel durch Mineralöl.

7.2.3.1.1 Intervalle

Tabelle 18: Intervalle Ölwechsel

Temperatur an der Lagerstelle	Erster Ölwechsel	Alle weiteren Ölwechsel[11)]
bis 70 °C	nach 300 Betriebsstunden	nach 8500 Betriebsstunden
70 °C - 80 °C	nach 300 Betriebsstunden	nach 4200 Betriebsstunden
80 °C - 90 °C	nach 300 Betriebsstunden	nach 2000 Betriebsstunden

7.2.3.1.2 Ölqualität

Tabelle 19: Ölqualität

Bezeichnung	Eigenschaften	
Schmieröl CL46 oder CLP46 nach DIN 51517	Kinematische Viskosität bei 40 °C	46±4 mm²/s
	Flammpunkt (nach Cleveland)	+175 °C
	Stockpunkt (Pourpoint)	-15 °C
	Einsatztemperatur[12)]	Höher als zulässige Lagertemperatur

7.2.3.1.3 Ölmenge

Tabelle 20: Ölmenge

Lagerträger	Ölmenge [l]
CS40	0,2
CS50	0,4
CS60	0,4
CS80	0,7

11) mindestens einmal jährlich
12) Für Umgebungstemperaturen unter -10 °C ist eine andere geeignete Schmierölsorte vorzusehen. Rückfrage erforderlich.

7.2.3.1.4 Öl wechseln

	⚠ WARNUNG **Gesundheitsgefährdende und/oder heiße Schmierflüssigkeiten** Gefährdung für Umwelt und Personen! ▷ Beim Ablassen der Schmierflüssigkeit Schutzmaßnahmen für Personen und Umwelt treffen. ▷ Gegebenenfalls Schutzkleidung und Schutzmaske tragen. ▷ Schmierflüssigkeiten auffangen und entsorgen. ▷ Gesetzliche Bestimmungen bezüglich der Entsorgung von gesundheitsgefährdenden Flüssigkeiten beachten.

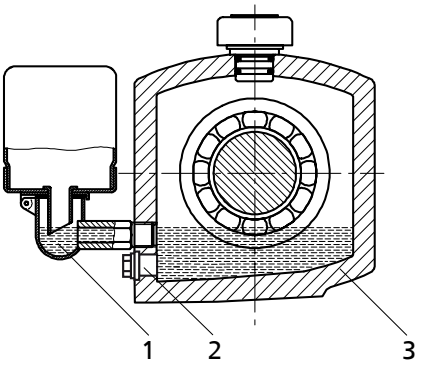


Abb. 17: Ölstandsregler mit Lagerträger

1	Ölstandsregler	2	Verschlussschraube
3	Lagerträger		

✓ Geeigneten Behälter für Altöl bereithalten.

1. Behälter unter die Verschlussschraube stellen.
2. Verschlussschraube (2) am Lagerträger (3) ausschrauben und Öl ablassen.
3. Nachdem der Lagerträger (3) leer gelaufen ist, die Verschlussschraube (2) wieder einschrauben.
4. Öl wieder auffüllen. (⇨ Kapitel 6.1.2 Seite 32)

7.2.3.2 Fettschmierung

Die Lager sind bei Auslieferung mit einem hochwertigen lithiumverseiften Fett versorgt.

7.2.3.2.1 Intervalle

- Bei normalen Betriebsbedingungen reicht eine Füllung für 25000 Betriebsstunden.
- Bei ungünstigen Betriebsbedingungen (z.B. hohe Raumtemperatur, hohe Luftfeuchtigkeit, staubhaltige Luft, aggressive Industrieatmosphäre usw.) die Lager früher kontrollieren und bei Bedarf reinigen und neu schmieren.
- Nach 25000 Betriebsstunden oder 2 Jahren Dauerbetrieb die Wälzlager erneuern.

7.2.3.2.2 Fettqualität

Tabelle 21: Fettqualität nach DIN 51825

Verseifungsbasis	NLGI-Klasse	Walkpenetration bei 25 °C mm/10	Tropfpunkt	Temperatur Einsatzbereich
Lithium	2 bis 3	220-295	≥ 175 °C	-30 °C bis 120 °C

7.2.3.2.3 Fettmengen

Medium Duty

Tabelle 22: Fettmengen Neufüllung

Lagerung	Lager + Deckel pumpenseitig [g]	Lager + Deckel antriebsseitig [g]
CS40	13	66
CS50	50	135
CS60	72	196
CS80	64	276

Economy

Bei Economy-Lagerung sind die Lager dauerfettgeschmiert und können nicht nachgeschmiert werden. Lager ggf. komplett austauschen.

7.2.3.2.4 Fett wechseln

ACHTUNG

Mischen von Fetten verschiedener Seifenbasen
Veränderung der Schmiereigenschaften!

- ▹ Lager sauber auswaschen.
- ▹ Nachschmierfristen dem eingesetzten Fett anpassen.

✓ Die Pumpe muss zum Fett wechseln demontiert werden. (⇨ Kapitel 7.4 Seite 47)

1. Die Hohlräume der Lager nur zur Hälfte mit Fett füllen.
2. Die Hohlräume im Lagerdeckel zu etwa 1/3 mit Fett füllen.

7.3 Entleeren/Reinigen

⚠ WARNUNG

Gesundheitsgefährdende und/oder heiße Fördermedien, Hilfs- und Betriebsstoffe
Gefährdung für Personen und Umwelt!

- ▹ Spülmedium sowie gegebenenfalls Restmedium auffangen und entsorgen.
- ▹ Gegebenenfalls Schutzkleidung und Schutzmaske tragen.
- ▹ Gesetzliche Bestimmungen bezüglich der Entsorgung von gesundheitsgefährdenden Medien beachten.

Wurden Flüssigkeiten gefördert, deren Rückstände mit der Luftfeuchtigkeit zu Korrosionsschäden führen oder bei Sauerstoffkontakt entflammen, so muss das Pumpenaggregat gespült, neutralisiert und zum Trocknen mit wasserfreiem inerten Gas durchgeblasen werden.

Zum Entleeren des Fördermediums den Anschluss 6B verwenden (siehe Anschlussplan).

7.4 Pumpenaggregat demontieren

7.4.1 Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen

⚠ WARNUNG

Arbeiten an Pumpe/am Pumpenaggregat durch unqualifiziertes Personal
Verletzungsgefahr!

- ▹ Reparatur- und Wartungsarbeiten nur durch speziell geschultes Personal durchführen lassen.

⚠ WARNUNG

Heiße Oberfläche
Verletzungsgefahr!

- ▷ Pumpenaggregat auf Umgebungstemperatur abkühlen lassen.

⚠ WARNUNG

Unsachgemäßes Heben/Bewegen schwerer Baugruppen oder Bauteile
Personen- und Sachschäden!

- ▷ Beim Bewegen schwerer Baugruppen oder Bauteile geeignete Transportmittel, Hebezeuge, Anschlagmittel benutzen.

Grundsätzlich Sicherheitsvorschriften und Hinweise beachten.

Bei Arbeiten am Motor die Bestimmungen des jeweiligen Motorherstellers beachten.

Bei Demontage und Zusammenbau die Gesamtzeichnung beachten.

Bei Schadensfällen steht unser Service zur Verfügung.

⚠ GEFAHR

Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat ohne ausreichende Vorbereitung
Verletzungsgefahr!

- ▷ Das Pumpenaggregat ordnungsgemäß ausschalten. (⇨ Kapitel 6.1.12 Seite 38)
- ▷ Absperrorgane in Saug- und Druckleitung schließen.
- ▷ Die Pumpe entleeren und drucklos setzen. (⇨ Kapitel 7.3 Seite 47)
- ▷ Eventuell vorhandene Zusatzanschlüsse schließen.
- ▷ Pumpenaggregat auf Umgebungstemperatur abkühlen lassen.

7.4.2 Pumpenaggregat vorbereiten

1. Energiezufuhr unterbrechen und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Vorhandene Zusatzanschlüsse demontieren.
3. Kupplungsschutz entfernen.
4. Wenn vorhanden, Zwischenhülse der Kupplung ausbauen.
5. Bei Ölschmierung Öl ablassen. (⇨ Kapitel 7.2.3.1.4 Seite 46)

7.4.3 Motor abbauen

HINWEIS

Bei Pumpenaggregaten mit Zwischenhülse kann der Motor zum Ausbau der Einschubeinheit auf der Grundplatte verschraubt bleiben.

⚠ WARNUNG

Abkippen des Motors
Quetschen von Händen und Füßen!

- ▷ Motor durch Anhängen oder Abstützen sichern.

1. Motor abklemmen.
2. Befestigungsschrauben des Motors von der Grundplatte lösen.
3. Durch Verrücken des Motors Pumpe und Motor entkuppeln.

7.4.4 Einschubeinheit ausbauen

✓ Schritte und Hinweise unter (⇨ Kapitel 7.4.1 Seite 47) bis (⇨ Kapitel 7.4.3 Seite 48) beachtet bzw. durchgeführt.

✓ Bei Ausführung ohne Zwischenhülsenkupplung ist der Motor abgebaut.

⚠ WARNUNG

Abkippen der Einschubeinheit
Quetschen von Händen und Füßen!

▹ Pumpenseite des Lagerträgers anhängen oder abstützen.

1. Gegebenenfalls Lagerträger 330 vor dem Abkippen sichern, z. B. abstützen oder anhängen.
2. Stützfuß 183 von der Grundplatte lösen.
3. Sechskantmutter 920.01 am Spiralgehäuse lösen.
4. Einschubeinheit aus dem Spiralgehäuse ziehen.
5. Dichtring 411.10 entnehmen und entsorgen.
6. Einschubeinheit an sauberem und ebenem Platz abstellen.

7.4.5 Laufrad ausbauen

✓ Schritte und Hinweise unter (⇨ Kapitel 7.4.1 Seite 47) bis (⇨ Kapitel 7.4.4 Seite 49) beachtet bzw. durchgeführt.

✓ Einschubeinheit befindet sich an sauberem und ebenem Montageplatz.

1. Laufradmutter 922 lösen (Rechtsgewinde!).
2. Laufrad 230 mit Abziehvorrichtung entfernen.
3. Laufrad 230 an sauberem und ebenem Platz ablegen.
4. Passfedern 940.01 aus der Welle 210 herausnehmen.
5. Dichtringe 411.31/411.32 entnehmen und entsorgen.

7.4.6 Wellendichtung ausbauen

7.4.6.1 Gleitringdichtung ausbauen - zylindrischer Gehäusedeckel

✓ Schritte und Hinweise unter (⇨ Kapitel 7.4.1 Seite 47) bis (⇨ Kapitel 7.4.5 Seite 49) beachtet bzw. durchgeführt.

✓ Einschubeinheit befindet sich an sauberem und ebenem Montageplatz.

1. Sechskantmuttern 920.02 abschrauben und Dichtungsdeckel 471 (soweit vorhanden) zurückschieben.
2. Wenn vorhanden, Sechskantsschrauben 901.22 lösen.
3. Gehäusedeckel 161 vom Lagerträger 330 lösen.
4. Komplette Gleitringdichtung 433 mit Wellenschutzhülse 524.01, Dichtungsdeckel 471 und Spritzring 507.01 von der Welle 210 ziehen.

7.4.6.2 Gleitringdichtung ausbauen - konischer Gehäusedeckel

✓ Schritte und Hinweise unter (⇨ Kapitel 7.4.1 Seite 47) bis (⇨ Kapitel 7.4.5 Seite 49) beachtet bzw. durchgeführt.

✓ Einschubeinheit befindet sich an sauberem und ebenem Montageplatz.

1. Wellenhülse 524.01 mit umlaufender Einheit der Gleitringdichtung 433 von der Welle ziehen.
2. Wenn vorhanden, Sechskantschrauben 901.22 lösen.
3. Gehäusedeckel 161 mit stationärem Ring der Gleitringdichtung 433 demontieren.

4. Spritzring 507.01 demontieren.
5. Stationären Ring der Gleitringdichtung 433 aus dem Gehäusedeckel 161 herausdrücken.

7.4.6.3 Stopfbuchspackung ausbauen

✓ Schritte und Hinweise unter (⇨ Kapitel 7.4.1 Seite 47) bis (⇨ Kapitel 7.4.5 Seite 49) beachtet bzw. durchgeführt.

✓ Einschubeinheit befindet sich an sauberem und ebenem Montageplatz.

1. Sechskantmuttern 920.02 an der Stopfbuchsbrille 452 lösen und Stopfbuchsbrille abnehmen.
2. Wenn vorhanden Sechskantschraube 901.22 lösen.
3. Gehäusedeckel 161 vom Lagerträger 330 lösen.
4. Stopfbuchsring 454.01 und Tropfblech 463.01 entfernen.
5. Packungsringe 461.01 und wenn vorhanden Sperrring 458.01 aus dem Packungsraum entfernen.
6. Wellenschutzhülse 524.01 und Spritzring 507.01 von der Welle 210 ziehen.

7.4.7 Lagerung demontieren

✓ Schritte und Hinweise unter (⇨ Kapitel 7.4.1 Seite 47) bis (⇨ Kapitel 7.4.6 Seite 49) beachtet bzw. durchgeführt.

✓ Lagerträger befindet sich an sauberem und ebenem Montageplatz.

1. Innensechskantschraube in der Kupplungsnabe lösen.
2. Kupplungshälfte mit Abziehvorrichtung von Pumpenwelle abziehen.
3. Passfeder 940.02 entfernen.
4. Schrauben 914.02 lösen und antriebseitigen Lagerdeckel 360.02 sowie Dichtring 400.02 entfernen.
5. Schrauben 914.01 lösen und pumpenseitigen Lagerdeckel 360.01 sowie Dichtring 400.01 entfernen.

7.4.7.1 Medium Duty-Lagerung demontieren

✓ Schritte und Hinweise unter (⇨ Kapitel 7.4.1 Seite 47) bis (⇨ Kapitel 7.4.7 Seite 50) beachtet bzw. durchgeführt.

1. Welle 210 mit Schrägkugellager 320.02 und Innenring des Zylinderrollenlagers 322.01 vorsichtig zur Antriebsseite hin heraustreiben.
2. Stützscheibe 550.23 des Schrägkugellagers 320.02 aus dem Lagerträger 330 entfernen.
3. Bei Fettschmierung Scheibe 550.25 entfernen.
4. Zylinderrollenlager 322.01 (Rollenkäfig) aus Lagerträger 330 ausbauen.
5. Bei Fettschmierung Scheibe 550.24 entfernen.
6. Sicherungsblech 931.01 hinter Nutmutter 920.21 auf Welle 210 aufbiegen.
7. Nutmutter 920.21 (Rechtsgewinde!) abschrauben und Sicherungsblech 931.01 entfernen.

⚠ WARNUNG

Heiße Oberflächen durch Erwärmen von Bauteilen für Montage/Demontage
Verbrennungsgefahr!

- ▹ Hitzebeständige Schutzhandschuhe tragen.
- ▹ Entzündliche Stoffe aus dem Gefahrenbereich entfernen.

8. Schrägkugellager 320.02 sowie Innenring des Zylinderrollenlagers 322.01 auf 80 °C erwärmen und von der Welle 210 ziehen.

9. Dichtringe 400.01/.02 entsorgen.

7.4.7.2 Economy-Lagerung demontieren

✓ Schritte und Hinweise unter (⇨ Kapitel 7.4.1 Seite 47) bis (⇨ Kapitel 7.4.7 Seite 50) beachtet bzw. durchgeführt.

1. Welle 210 mit Rillenkugellager 321.01/.02 vorsichtig aus Lagerträger treiben.
2. Rillenkugellager auf 80°C erwärmen und von der Welle 210 ziehen.
   Bei Fettschmierung, Rillenkugellager 321.01/.02 kalt von der Welle 210 ziehen.
3. Dichtringe 400.01/.02 entsorgen.

7.5 Pumpenaggregat montieren

7.5.1 Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen

⚠ WARNUNG

Unsachgemäßes Heben/Bewegen schwerer Baugruppen oder Bauteile
Personen- und Sachschäden!

- ▹ Beim Bewegen schwerer Baugruppen oder Bauteile geeignete Transportmittel, Hebezeuge, Anschlagmittel benutzen.

ACHTUNG

Nicht fachgerechte Montage
Beschädigung der Pumpe!

- ▹ Pumpe/Pumpenaggregat unter Beachtung der im Maschinenbau gültigen Regeln zusammenbauen.
- ▹ Immer Original-Ersatzteile verwenden.

Reihenfolge

Den Zusammenbau der Pumpe nur anhand der zugehörigen Gesamtzeichnung durchführen.

Dichtungen

- **Flachdichtungen**
  - Grundsätzlich neue Flachdichtungen verwenden, dabei die Dicke der alten Dichtung genau einhalten.
  - Flachdichtungen aus asbestfreien Werkstoffen oder Grafit generell ohne Zuhilfenahme von Schmierstoffen (z. B. Kupferfett, Grafitpaste) montieren.
- **O-Ringe**
  - Aus Meterware zusammengeklebte O-Ringe dürfen nicht verwendet werden.

ACHTUNG

Kontakt des O-Rings mit Grafit oder ähnlichen Mitteln
Austreten von Fördermedium!

- ▹ O-Ring nicht mit Graphit oder ähnlichen Mitteln behandeln.
- ▹ Tierische Fette oder Schmiermittel auf Silikon- bzw. PTFE-Basis verwenden.

- **Montagehilfen**
  - Bei der Montage von Flachdichtungen auf Montagehilfen, wenn möglich, verzichten.
  - Sind dennoch Montagehilfen erforderlich, handelsübliche Kontaktkleber (z. B. "Pattex") verwenden.
  - Kleber nur punktuell und dünnschichtig auftragen.
  - Niemals Sekundenkleber (Cyanacrylatkleber) verwenden.
  - Passstellen der einzelnen Teile sowie Schraubverbindungen vor dem Zusammenbau mit Grafit oder ähnlichen Mitteln einstreichen.

Anzugsmomente Alle Schrauben bei der Montage vorschriftsmäßig anziehen.

7.5.2 Lagerung montieren

7.5.2.1 Medium Duty-Lagerung montieren

- ✓ Einzelteile befinden sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
- ✓ Alle ausgebauten Teile sind gereinigt und auf Verschleiß geprüft.
- ✓ Beschädigte oder abgenutzte Teile gegen Original-Ersatzteile ausgetauscht.
- ✓ Dichtflächen sind gesäubert.

⚠ WARNUNG

Heiße Oberflächen durch Erwärmen von Bauteilen für Montage/Demontage
Verbrennungsgefahr!

- ▷ Hitzebeständige Schutzhandschuhe tragen.
- ▷ Entzündliche Stoffe aus dem Gefahrenbereich entfernen.

1. Schrägkugellager 320.02 und Innenring des Zylinderrollenlagers 322.01 im Ölbad auf ca. 80 °C erwärmen.
2. Schrägkugellager 320.02 und Innenring des Zylinderrollenlagers 322.01 bis zum Anschlag auf die Welle 210 schieben.

HINWEIS

Die Schrägkugellager müssen in O-Anordnung eingebaut werden. Es dürfen nur Schrägkugellager eines Herstellers paarweise eingebaut werden.

3. Nutmutter 920.21 ohne Sicherungsblech 931.01 mit Hakenschlüssel anziehen.
4. Schrägkugellager 320.01 auf ca. 5 °C über Umgebungstemperatur abkühlen lassen.
5. Nutmutter 920.21 nachziehen und anschließend wieder abschrauben.
6. Anlagefläche zwischen Sicherungsblech 931.01 und Nutmutter 920.21 mit einigen Tupfern eines geeigneten Schmierstoffes (z. B. Molykote …) versehen.
7. Sicherungsblech 931.01 aufsetzen.
8. Nutmutter 920.21 festziehen.
9. Sicherungsblech 931.01 umbiegen.
10. Sicherungsring 932.01/932.02 in den Lagerträger einbauen.
11. Bei Fettschmierung Scheibe 550.24 einsetzen.
12. Zylinderrollenlager 322.01 (Rollenkäfig) in den Lagerträger einsetzen.

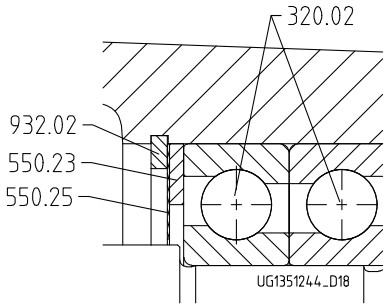


Abb. 18: Medium Duty-Lagerung montieren

13. Bei Fettschmierung Scheibe 550.25 einsetzen.
14. Stützscheibe 550.23 des Schrägkugellagers 320.02 in dem Lagerträger 330 einsetzen.

15. Vormontierte Welle 210 mit Schrägkugellager 320.02 und Innenring des Zylinderrollenlagers 322.01 vorsichtig von der Antriebsseite her in den Lagerträger 330 einschieben.
16. Bei Fettschmierung Lager und Lagerdeckel mit Fett füllen.
Fettschmierung (⇨ Kapitel 7.2.3.2 Seite 46)
17. Pumpenseitigen Lagerdeckel 360.01 mit Dichtring 400.01 montieren, auf Radialwellendichtring 421.01 achten.
18. Antriebseitigen Lagerdeckel 360.02 mit Dichtring 400.02 montieren, auf Radialwellendichtring 421.02 achten.
19. Spritzring 507.01 und 507.02, soweit vorhanden, aufsetzen und bündig mit der Wellenschulter ausrichten.
20. Passfedern 940.02 einsetzen.
21. Kupplungsnabe auf das Wellenende aufziehen.
22. Kupplungsnabe mit Stellschraube sichern.

7.5.2.2 Economy-Lagerung montieren

✓ Einzelteile befinden sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
✓ Alle ausgebauten Teile sind gereinigt und auf Verschleiß geprüft.
✓ Beschädigte oder abgenutzte Teile gegen Original-Ersatzteile ausgetauscht.
✓ Dichtflächen sind gesäubert.

⚠ WARNUNG

Heiße Oberflächen durch Erwärmen von Bauteilen für Montage/Demontage
Verbrennungsgefahr!
- ▹ Hitzebeständige Schutzhandschuhe tragen.
- ▹ Entzündliche Stoffe aus dem Gefahrenbereich entfernen.

1. **Bei Ölschmierung:** Rillenkugellager 321.01/.02 im Ölbad auf ca. 80°C erwärmen und bis zum Anschlag auf die Welle 210 schieben.
Bei Fettschmierung: Rillenkugellager 321.01/.02 kalt bis zum Anschlag auf die Welle 210 pressen. Kraft nur über den Innenring der Rillenkugellager einleiten.
2. Vormontierte Welle 210 mit Rillenkugellager 321.01/.02 vorsichtig in den Lagerträger 330 einschieben.
3. Pumpenseitigen Lagerdeckel 360.01 mit Dichtring 400.01 montieren, auf Radialwellendichtring 421.02 achten.
4. Antriebseitigen Lagerdeckel 360.02 mit Dichtring 400.02 montieren, auf Radialwellendichtring 421.02 achten.
5. Spritzring 507.01 und 507.02, soweit vorhanden, aufsetzen und bündig mit der Wellenschulter ausrichten.
6. Passfedern 940.02 einsetzen.
7. Kupplungsnabe auf das Wellenende aufziehen.
8. Kupplungsnabe mit Stellschraube sichern.

7.5.3 Wellendichtung einbauen

7.5.3.1 Gleitringdichtung einbauen

Grundsätzlich ist beim Einbau der Gleitringdichtung folgendes zu beachten:
- Den Einbau der Gleitringdichtung nach Einbauzeichnung vornehmen.
- Sauber und sorgfältig arbeiten.
- Berührungsschutz der Gleitflächen erst unmittelbar vor dem Einbau entfernen.
- Beschädigungen der Dichtflächen oder O-Ringe vermeiden.

- Nach dem Einsetzen des stationären Rings der Gleitringdichtung die Planparallelität mit dem Gehäuseteil prüfen.
- Die Oberfläche der Wellenschutzhülse muss einwandfrei sauber und glatt, die Montagekante angefast sein.
- Beim Aufschieben der rotierenden Einheit auf die Wellenschutzhülse ist durch geeignete Maßnahmen eine Beschädigung der Oberfläche der Wellenschutzhülse zu vermeiden.

7.5.3.1.1 Einfachwirkende Gleitringdichtung einbauen – zylindrischer Gehäusedeckel

✓ Schritte und Hinweise unter (⇨ Kapitel 7.5.1 Seite 51) bis (⇨ Kapitel 7.5.2 Seite 52) beachtet bzw. durchgeführt.

✓ Montierte Lagerung sowie Einzelteile der Gleitringdichtung 433 befinden sich an sauberem und ebenem Montageplatz.

✓ Alle ausgebauten Teile sind gereinigt und auf Verschleiß geprüft.

✓ Beschädigte oder abgenutzte Teile gegen Original-Ersatzteile ausgetauscht.

✓ Dichtflächen sind gesäubert.

1. Spritzring 507.01, wenn vorhanden, aufsetzen und bündig mit der Wellenschulter ausrichten.
2. Dichtungsdeckel 471 mit eingelegtem O-Ring, stationärem Ring der Gleitringdichtung und Flachdichtung 411.05 am Gehäusedeckel 161 mit Sechskantmutter 920.02 festschrauben.
3. Gehäusedeckel 161 in den Einpaß des Lagerträgers 330 montieren.
4. Wenn vorhanden Sechskantschraube 901.22 aufsetzen und anziehen.
5. Rotierende Einheit der Gleitringdichtung 433 auf die Wellenschützhülse 524.01 montieren (Abstandsmaß B beachten - siehe Zusatzblatt Gleitringdichtung).
6. Vormontierte Gleitringdichtung 433 und Wellenschutzhülse 524.01 auf Welle 210 aufschieben.

7.5.3.1.2 Doppeltwirkende Gleitringdichtung einbauen – zylindrischer Gehäusedeckel

✓ Schritte und Hinweise unter (⇨ Kapitel 7.5.1 Seite 51) bis (⇨ Kapitel 7.5.2 Seite 52) beachtet bzw. durchgeführt.

✓ Montierte Lagerung sowie Einzelteile der Gleitringdichtung 433 befinden sich an sauberem und ebenem Montageplatz.

✓ Alle ausgebauten Teile sind gereinigt und auf Verschleiß geprüft.

✓ Beschädigte oder abgenutzte Teile gegen Original-Ersatzteile ausgetauscht.

✓ Dichtflächen sind gesäubert.

1. Spritzring 507.01 wenn vorhanden, aufsetzen und bündig mit der Wellenschulter ausrichten.
2. Rotierende Einheit der Gleitringdichtung 433.01 und 433.02 auf die Wellenschutzhülse 524.01 montieren (Abstandsmaß B beachten – siehe Zusatzblatt Gleitringdichtung).
3. Stationären Ring der Gleitringdichtung 433.01 mit O-Ring in Gehäusedeckel 161 einsetzen. Falls vorhanden, Ring und Sicherungsring montieren.
4. Stationären Ring der Gleitringdichtung 433.02 mit O-Ring in Dichtungsdeckel 471.01 montieren.
5. Vormontierte Gleitringdichtung 433.01 und 433.02 und Wellenschutzhülse 524.01 in den Gehäusedeckel einsetzen.
6. Dichtungsdeckel 471.01 mit Flachdichtung 411.15 am Gehäusedeckel montieren. Auf korrekte Lage der Anschlussbohrungen achten.

7.5.3.1.3 Gleitringdichtung einbauen - konischen Gehäusedeckel

✓ Schritte und Hinweise unter (⇨ Kapitel 7.5.1 Seite 51) bis (⇨ Kapitel 7.5.2 Seite 52) beachtet bzw. durchgeführt.

✓ Montierte Lagerung sowie Einzelteile der Gleitringdichtung 433 befinden sich an sauberem und ebenem Montageplatz.

✓ Alle ausgebauten Teile sind gereinigt und auf Verschleiß geprüft.

✓ Beschädigte oder abgenutzte Teile gegen Original-Ersatzteile ausgetauscht.

✓ Dichtflächen sind gesäubert.

1. Spritzring 507.01, wenn vorhanden, aufsetzen und bündig mit der Wellenschulter ausrichten.
2. Stationären Ring der Gleitringdichtung 433 mit O-Ring vorsichtig in den Gehäusedeckel 161 eindrücken.
3. Gehäusedeckel 161 mit eingesetztem stationärem Ring der Gleitringdichtung in den Lagerträger 330 einsetzen.
4. Wenn vorhanden, Sechskantschraube 901.22 aufsetzen und anziehen.
5. Rotierende Einheit der Gleitringdichtung 433 und falls vorhanden Abstandsring auf die Wellenschützhülse 524.01 montieren (Abstandsmaß B beachten - siehe Zusatzblatt Gleitringdichtung).
6. Vormontierte Gleitringdichtung 433 und Wellenschutzhülse 524.01 auf Welle 210 aufschieben.

7.5.3.2 Stopfbuchspackung einbauen

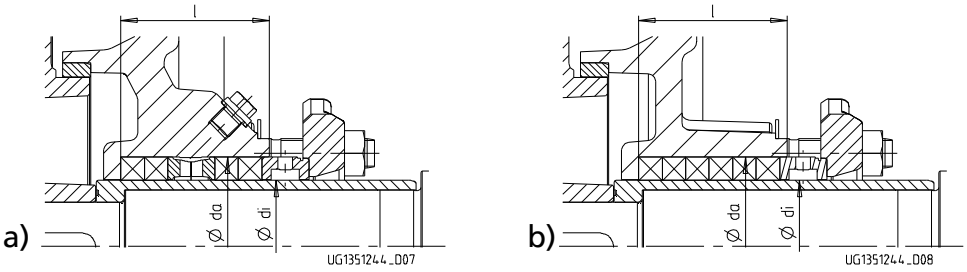


Abb. 19: Stopfbuchspackungsraum a) mit Sperrring und b) ohne Sperrring

Tabelle 23: Stopfbuchspackungsraum (Abmessungen in mm)

Lagerträger	Stopfbuchspackungsraum			Packungsquerschnitt	Packungsringe
	Ø d_i	Ø d_a	l		
CS40	35	51	53	8×8	4 Ringe und 1 Sperrring oder 6 Ringe
CS50	45	65	64	10×10	
CS60	55	75	64	10×10	
CS80	70	95	79	12,5×12,5	

Bei Reingraphitpackungen siehe Zusatzbetriebsanleitung.

Grundsätzlich vorgepresste Packungsringe verwenden.

✓ Schritte und Hinweise unter (⇨ Kapitel 7.5.1 Seite 51) bis (⇨ Kapitel 7.5.2 Seite 52) beachtet bzw. durchgeführt.

✓ Montierte Lagerung sowie Einzelteile befinden sich an sauberem und ebenem Montageplatz.

✓ Alle ausgebauten Teile sind gereinigt und auf Verschleiß geprüft.

✓ Beschädigte oder abgenutzte Teile gegen Original-Ersatzteile ausgetauscht.

✓ Dichtflächen sind gesäubert.

1. Gehäusedeckel 161 in den Schraubstock spannen.
2. Ersten Packungsring so einlegen, dass die Schnittfläche waagerecht liegt.
3. Packungsring festhalten und Wellenschutzhülse 524.01 mit der angefasten Seite von der Pumpenseite her in den Packungsraum schieben.

4. Den Innendurchmesser des Packungsringes mit der Wellenschutzhülse durch Hin- und Herschieben derselben etwas aufweiten und Wellenschutzhülse 524.01 herausziehen.
   Falls vorhanden, Sperring 458 einlegen (siehe Abbildung oben).
   Jeden nachfolgenden Packungsring um etwa 90° gegenüber dem vorhergehenden Packungsring versetzt einlegen. Der Vorgang des Aufweitens wiederholt sich.
   Ist der letzte Packungsring eingelegt, verbleibt die Wellenschutzhülse 524.01 im Packungsraum.
5. Stopfbuchsring 454.01 einlegen, die Bohrung muss nach unten zeigen.
6. Stopfbuchsbrille 452 aufschieben und nur leicht von Hand mit den beiden Sechskantmuttern 920.02 anziehen und dabei auf die Scheiben 550.01 achten.
7. Den kompletten Gehäusedeckel 161 mit Wellenschutzhülse 524.01 in den Einpaß des Lagerträgers 330 montieren.
8. Wenn vorhanden, Sechskantschrauben 901.22 aufsetzen und anziehen.

7.5.4 Laufrad einbauen

✓ Schritte und Hinweise unter (⇨ Kapitel 7.5.1 Seite 51) bis (⇨ Kapitel 7.5.3 Seite 53) beachtet bzw. durchgeführt.

✓ Montierte Lagerung/Gleitringdichtung sowie Einzelteile befinden sich an sauberem und ebenem Montageplatz.

✓ Alle ausgebauten Teile sind gereinigt und auf Verschleiß geprüft.

✓ Beschädigte oder abgenutzte Teile gegen Original-Ersatzteile ausgetauscht.

✓ Dichtflächen sind gesäubert.

✓ Laufradbohrung, Welle und Passfedernuten sind sauber und gratfrei.

1. Passfedern 940.01 in die Wellennut einsetzen.
2. Dichtring 411.32 in Wellenschutzhülse 524.01 einlegen.
3. Laufradsitz mit geeignetem Schmiermittel einstreichen.
4. Laufrad 230 auf die Welle 210 schieben.
5. Laufradmutter 922 mit eingelegtem Dichtring 411.31 auf der Welle 210 festschrauben (⇨ Kapitel 7.6.2 Seite 58) .

7.5.5 Einschubeinheit einbauen

⚠ WARNUNG

Abkippen der Einschubeinheit
Quetschen von Händen und Füßen!

▹ Pumpenseite des Lagerträgers anhängen oder abstützen.

✓ Hinweise und Schritte unter (⇨ Kapitel 7.5.1 Seite 51) bis (⇨ Kapitel 7.5.4 Seite 56) beachtet bzw. durchgeführt.

✓ Beschädigte oder abgenutzte Teile gegen Original-Ersatzteile ausgetauscht.

✓ Dichtflächen sind gesäubert.

✓ Bei Einschubeinheit ohne Kupplung: Kupplung gemäß Herstellerangaben montieren.

1. Einschubeinheit, falls notwendig, vor dem Abkippen sichern, z. B. durch Abstützen oder Anhängen, und mit neuer Flachdichtung 411.10 in das Spiralgehäuse 102 schieben.
2. Mutter 920.01 am Spiralgehäuse anziehen.
3. Stützfuß 183 mit Befestigungsschrauben auf der Grundplatte befestigen.

7.5.6 Motor anbauen

HINWEIS

Bei Ausführungen mit Zwischenhülse entfallen die Schritte 1. und 2.

1. Durch Verrücken des Motors Pumpe und Motor einkuppeln.
2. Motor auf der Grundplatte befestigen.
3. Pumpe und Motor ausrichten. (⇨ Kapitel 5.7 Seite 28)
4. Motor anklemmen (siehe Herstellerdokumentation).

7.6 Schraubenanzugsmomente

7.6.1 Schraubenanzugsmomente Pumpe

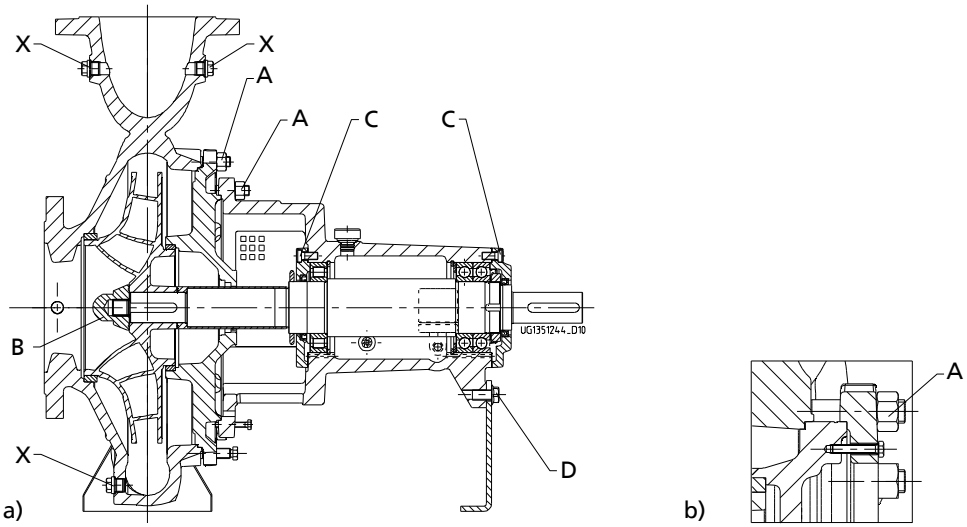


Abb. 20: a) Schraubenanzugsstellen Pumpe, b) Ausführung mit geklemmtem Druckdeckel

Die Schraubverbindungen (902.01/920.01) zwischen Spiralgehäuse und Lagerträger mit einem Drehmomentschlüssel anziehen.

Tabelle 24: Schraubenanzugsmomente

Position	Gewindegröße	Nennwerte [Nm]	
		PN16 (G, C, V)[13)]	PN25 (E, D)[13)]
A	M12	50	65
	M16	125	165
B	M14x1,5 SW21 (CS40)	60	
	M16x1,5 SW24 (CS50)	125	
	M20x1,5 SW30 (CS60)	200	
	M24x1,5 SW36 (CS80)	300	
C	M8	20	
	M10	38	
	M12	55	
D	M12	90	

13) Gehäusewerkstoff: G=Gusseisen; C,V=Edelstahl; E=unlegierter Stahl; D=Duplexstahl

Position	Gewindegröße	Nennwerte [Nm]	
		PN16 (G, C, V)[13)]	PN25 (E, D)[13)]
	M16	210	
X	1/8	25	
	1/4	55	
	3/8	80	
	1/2	130	
	3/4	220	

7.6.2 Schraubenanzugsmomente Pumpenaggregat

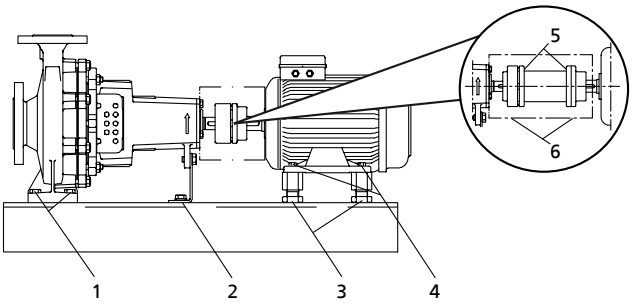


Abb. 21: Schraubenanzugsstellen Pumpenaggregat

Tabelle 25: Schraubenanzugsmomente

Position	Gewindegröße	Nennwert [Nm]	Bemerkung
1	M12	30	Pumpe auf Grundplatte
	M16	75	
	M20	75	
	M24	140	
2	M12	30	
3	M24x1,5	140	Stellschrauben in Grundplatte
	M36x1,5	140	
4	M6	10	Motor auf Stellschrauben oder Unterlagen
	M8	10	
	M10	15	
	M12	30	
	M16	75	
	M20	140	
	M24	140	
5	M6	13	Kupplung (nur bei Kupplung mit Zwischenhülsen, Fabrikat Flender)
	M8	18	
	M10	44	
6	M6	10	Kupplungsschutz

7.7 Ersatzteilhaltung

7.7.1 Ersatzteilbestellung

Für Reserve- und Ersatzteilbestellungen sind folgende Angaben erforderlich:

- Baureihe

13) Gehäusewerkstoff: G=Gusseisen; C,V=Edelstahl; E=unlegierter Stahl; D=Duplexstahl

- Baugröße
- KSB-Auftragsnummer
- Werkstoffausführung
- Baujahr

Alle Angaben dem Typenschild entnehmen. (⇨ Kapitel 4.3 Seite 16)

Weiterhin benötigte Daten sind:

- Teile-Benennung
- Teile-Nr.
- Stückzahl der Ersatzteile
- Lieferadresse
- Versandart (Frachtgut, Post, Expressgut, Luftfracht)

Teile-Benennung und Teile-Nr. der Gesamtzeichnung entnehmen. (⇨ Kapitel 9.1 Seite 64)

7.7.2 Empfohlene Ersatzteilhaltung für Zweijahresbetrieb gemäß DIN 24296

Tabelle 26: Stückzahl der Ersatzteile für die empfohlene Ersatzteilhaltung

Teile-Nr.	Teile-Benennung	Anzahl der Pumpen (einschließlich Reservepumpen)						
		2	3	4	5	6 und 7	8 und 9	10 und mehr
210	Welle	1	1	1	2	2	2	20 %
230	Laufrad	1	1	1	2	2	2	20 %
320.02	Wälzlager (Satz)	1	1	2	2	2	3	25 %
321.01	Radialkugellager	1	1	2	2	2	3	25 %
321.02	Radialkugellager	1	1	2	2	2	3	25 %
322.01	Radialrollenlager	1	1	2	2	2	3	25 %
502.01/.02	Spaltring	2	2	2	3	3	4	50 %
503.01/.02	Laufring	2	2	2	3	3	4	50 %
524.01	Wellenschutzhülse	2	2	2	3	3	4	50 %
-	Dichtungen für Pumpengehäuse (Satz)	4	6	8	8	9	12	150 %
-	Kupplung Übertragungselemente (Satz)	1	1	2	2	3	4	30 %
Bei Ausführung mit Gleitringdichtung:								
433	Gleitringdichtung komplett	1	1	2	2	2	3	25 %
Bei Ausführung mit Stopfbuchspackung:								
461.01	Stopfbuchspackung (Satz)	4	4	6	6	6	8	100 %

7.7.3 Austauschbarkeit der Pumpenteile

Innerhalb einer senkrechten Spalte sind Teile mit gleicher Nummer austauschbar.

Tabelle 27: Austauschbarkeit der Pumpenteile

Baugröße	Lagerträger	Teile-Benennung																								
		Gehäusedeckel	Stützfuß	Welle Medium Duty	Welle Economy	Wälzlager	Radialkugellager	Radialkugellager	Radialrollenlager	Lagerträger	Spaltring[14]	Spaltring[14]	Spaltring[15]	Laufring[15]	Spaltring[15]	Laufring[15]	Spritzring	Wellenschutzhülse[16]	Laufradmutter	Gleitringdichtung	Dichtungsdeckel	Stopfbuchsbrille	Stopfbuchsring	Sperrring	Stopfbuchspackung
		Teile-Nr.																								
		161	183	210	210	320.01	321.01	321.02	322.01	330	502.01	502.02	502.01	503.01	502.02	503.02	507.01	524.01	922	433	471.07	452.01	454.01	458.01	461.01
040-025-160	CS40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1
040-025-200	CS40	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
050-032-125.1	CS40	1	3	1	1	1	1	1	1	1	2	-	2	2	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1
050-032-160.1	CS40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1
050-032-200.1	CS40	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
050-032-125	CS40	1	3	1	1	1	1	1	1	1	3	-	3	3	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1
050-032-160	CS40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
050-032-200	CS40	2	2	1	1	1	1	1	1	1	3	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
065-040-160.1	CS40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
065-040-125	CS40	1	3	1	1	1	1	1	1	1	5	-	4	4	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1
065-040-160	CS40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
065-040-200	CS40	2	2	1	1	1	1	1	1	1	5	1	6	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
080-050-125	CS40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	1	7	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
080-050-160	CS40	1	2	1	1	1	1	1	1	1	6	1	8	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
080-050-200	CS40	2	2	1	1	1	1	1	1	1	6	1	7	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
100-065-125	CS40	1	2	1	1	1	1	1	1	1	7	1	9	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
050-032-250.1	CS50	3	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
050-032-250	CS50	3	4	2	2	2	2	2	2	2	3	2	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
065-040-250.1	CS50	3	4	2	2	2	2	2	2	2	8	2	10	10	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
065-040-250	CS50	3	4	2	2	2	2	2	2	2	9	2	11	11	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
065-040-315	CS50	4	5	2	2	2	2	2	2	2	9	3	11	11	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
080-050-315.1	CS50	4	6	2	2	2	2	2	2	2	10	3	12	12	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
080-050-250	CS50	3	4	2	2	2	2	2	2	2	6	2	7	7	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
080-050-315	CS50	4	6	2	2	2	2	2	2	2	11	3	13	13	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
100-065-160	CS50	5	7	2	2	2	2	2	2	2	11	4	13	13	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2
100-065-200	CS50	6	4	2	2	2	2	2	2	2	11	4	14	14	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2
100-065-250	CS50	7	5	2	2	2	2	2	2	2	7	3	9	9	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
125-080-160	CS50	5	4	2	2	2	2	2	2	2	12	4	15	15	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2
125-080-200	CS50	8	4	2	2	2	2	2	2	2	12	3	16	16	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
125-080-250	CS50	7	6	2	2	2	2	2	2	2	12	3	16	16	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
125-100-160	CS50	8	5	2	2	2	2	2	2	2	13	3	17	17	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
125-100-200	CS50	8	5	2	2	2	2	2	2	2	13	3	17	17	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
100-065-315	CS60	9	6	3	3	3	3	3	3	3	12	3	16	16	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
125-080-315	CS60	9	8	3	3	3	3	3	3	3	12	3	16	16	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
125-080-400	CS60	10	9	3	3	3	3	3	3	3	13	5	17	17	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3
125-100-250	CS60	11	6	3	3	3	3	3	3	3	13	3	17	17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
125-100-315	CS60	9	8	3	3	3	3	3	3	3	13	3	17	17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
125-100-400	CS60	10	9	3	3	3	3	3	3	3	14	5	18	18	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3
150-125-200	CS60	12	8	3	3	3	3	3	3	3	14	6	18	18	6	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3
150-125-250	CS60	13	8	3	3	3	3	3	3	3	14	6	18	18	6	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3
150-125-315	CS60	14	9	3	3	3	3	3	3	3	14	5	18	18	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3
150-125-400	CS60	10	10	3	3	3	3	3	3	3	14	5	18	18	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3
200-150-200	CS60	12	9	3	3	3	3	3	3	3	15	6	19	19	6	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3
200-150-250	CS60	13	9	3	3	3	3	3	3	3	16	6	20	20	6	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3

14) nur bei Ausführung mit Spaltring
15) nur bei Ausführung mit Spalt- und Laufring
16) abhängig von der Gleitringdichtung

Baugröße	Lagerträger	Teile-Benennung																							
		Gehäusedeckel	Stützfuß	Welle Medium Duty	Welle Economy	Wälzlager	Radialkugellager	Radialkugellager	Radialrollenlager	Lagerträger	Spaltring[14]	Spaltring[14]	Spaltring[15]	Laufring[15]	Spaltring[15]	Laufring[15]	Spritzring	Wellenschutzhülse[16]	Laufradmutter	Gleitringdichtung	Dichtungsdeckel	Stopfbuchsbrille	Stopfbuchsring	Sperrring	Stopfbuchspackung
		Teile-Nr.																							
		161	183	210	210	320.01	321.01	321.02	322.01	330	502.01	502.02	502.01	503.01	502.02	503.02	507.01	524.01	922	433	471.07	452.01	454.01	458.01	461.01
200-150-315	CS80	15	11	4	4	4	4	4	4	4	16	5	20	20	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4
200-150-400	CS80	16	11	4	4	4	4	4	4	4	16	5	20	20	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4
200-150-500	CS80	17	12	4	4	4	4	4	4	4	17	7	21	21	7	7	4	4	4	4	4	4	4	4	4
200-200-250	CS80	18	13	4	4	4	4	4	4	4	16	8	22	22	8	8	4	4	4	4	4	4	4	4	4
250-200-315	CS80	19	13	4	4	4	4	4	4	4	18	9	23	23	9	9	4	4	4	4	4	4	4	4	4
250-200-400	CS80	20	13	4	4	4	4	4	4	4	19	9	24	24	9	9	4	4	4	4	4	4	4	4	4
250-200-500	CS80	17	14	4	4	4	4	4	4	4	20	7	25	25	7	7	4	4	4	4	4	4	4	4	4
300-250-315	CS80	19	15	5	5	4	4	4	4	4	21	9	26	26	9	9	4	4	4	4	4	4	4	4	4

14) nur bei Ausführung mit Spaltring
15) nur bei Ausführung mit Spalt- und Laufring
16) abhängig von der Gleitringdichtung

8 Störungen: Ursachen und Beseitigung

⚠ WARNUNG

Unsachgemäße Arbeiten zur Störungsbeseitigung
Verletzungsgefahr!

- ▷ Bei allen Arbeiten zur Störungsbeseitigung entsprechende Hinweise dieser Betriebsanleitung bzw. Herstellerdokumentation des Zubehörs beachten.

Wenn Probleme auftreten, die nicht in der folgenden Tabelle beschrieben werden, ist Rücksprache mit dem KSB-Kundendienst erforderlich.

A Zu geringer Förderstrom der Pumpe
B Überlastung des Motors
C Zu hoher Pumpenenddruck
D Erhöhte Lagertemperatur
E Leckage an der Pumpe
F Zu starke Leckage der Wellendichtung
G Pumpe läuft unruhig
H Unzulässige Temperaturerhöhung in der Pumpe

Tabelle 28: Störungshilfe

A	B	C	D	E	F	G	H	Mögliche Störungsursache	Beseitigung [17]
✗								Pumpe fördert gegen zu hohen Druck	Betriebspunkt neu einregeln Anlage auf Verunreinigung überprüfen Einbau eines größeren Laufrades [18] Drehzahl erhöhen (Turbine, Verbrennungsmaschine)
✗						✗	✗	Pumpe bzw. Rohrleitungen nicht vollständig entlüftet bzw. nicht aufgefüllt	Entlüften bzw. auffüllen
✗								Zuleitung oder Laufrad verstopft	Ablagerungen in der Pumpe und/oder Rohrleitungen entfernen
✗								Luftsackbildung in der Rohrleitung	Rohrleitung verändern Entlüftungsventil anbringen
✗						✗	✗	Saughöhe zu groß/ $NPSH_{-Anlage}$(Zulauf) zu gering	Flüssigkeitsstand korrigieren Pumpe tiefer einbauen Absperrorgan in der Zulaufleitung voll öffnen Zulaufleitung gegebenenfalls ändern, wenn Widerstände in der Zulaufleitung zu groß eingebaute Siebe/Saugöffnung überprüfen zulässige Druckabsenkungsgeschwindigkeit einhalten
✗								Ansaugen von Luft an der Wellendichtung	Sperrflüssigkeitskanal reinigen, eventuell Fremdsperrflüssigkeit zuführen bzw. deren Druck erhöhen Wellendichtung erneuern
✗								falsche Drehrichtung	Elektrischen Anschluss des Motors und ggf. die Schaltanlage prüfen.
✗								zu niedrige Drehzahl [18] - bei Frequenzumrichter-Betrieb - ohne Frequenzumrichter-Betrieb	 - Spannung /Frequenz im zulässigen Bereich am Frequenzumrichter erhöhen - Spannung prüfen
✗						✗		Laufrad	verschlissene Teile erneuern
	✗					✗		Gegendruck der Pumpe ist geringer als in der Bestellung angegeben	Betriebspunkt genau einregeln bei ständiger Überlastung eventuell Laufrad abdrehen [18]

17) Für die Behebung von Störungen an unter Druck stehenden Teilen ist die Pumpe drucklos zu machen.
18) Rückfrage erforderlich.

A	B	C	D	E	F	G	H	Mögliche Störungsursache	Beseitigung [17]
	✗							höhere Dichte oder höhere Viskosität des Fördermediums als in der Bestellung angegeben	Rückfrage erforderlich
	✗				✗			Stopfbuchsbrille zu fest oder schräg angezogen	ändern
	✗	✗						Drehzahl zu hoch	Drehzahl verringern [18]
				✗				Dichtung defekt	Dichtung zwischen Spiralgehäuse und Druckdeckel erneuern
					✗			Wellendichtung verschlissen	Wellendichtung erneuern Spül- /Sperrflüssigkeit kontrollieren
✗					✗			Riefenbildung oder Rauhigkeit der Wellenschutzhülse/Wellenhülse	Wellenschutzhülse/Wellenhülse erneuern Wellendichtung erneuern
					✗			Pumpe läuft unruhig	Saugverhältnisse korrigieren Pumpe ausrichten Laufrad nachwuchten Druck am Saugstutzen der Pumpe erhöhen
			✗		✗	✗		Aggregat schlecht ausgerichtet	ausrichten
			✗		✗	✗		Pumpe verspannt oder Resonanzschwingungen in Rohrleitungen	Rohrleitungsanschlüsse und Pumpenbefestigung überprüfen ggf. Abstände der Rohrschellen verringern Rohrleitungen über schwingungsdämpfendes Material befestigen
			✗			✗		zu wenig, zu viel oder ungeeignetes Schmiermittel	Schmiermittel ergänzen, verringern bzw. ersetzen
			✗					Kupplungsabstand nicht eingehalten	Abstand nach Aufstellungsplan korrigieren
✗	✗							Lauf auf zwei Phasen	defekte Sicherung erneuern elektrische Leitungsanschlüsse überprüfen
						✗		Unwucht des Rotors	Laufrad reinigen Laufrad nachwuchten
						✗		Lager schadhaft	erneuern
						✗	✗	zu kleiner Förderstrom	Mindestförderstrom vergrößern
					✗			Fehler in der Zuführung der Zirkulationsflüssigkeit	freien Querschnitt vergrößern

17) Für die Behebung von Störungen an unter Druck stehenden Teilen ist die Pumpe drucklos zu machen.

9 Zugehörige Unterlagen

9.1 Gesamtzeichnung mit Einzelteileverzeichnis

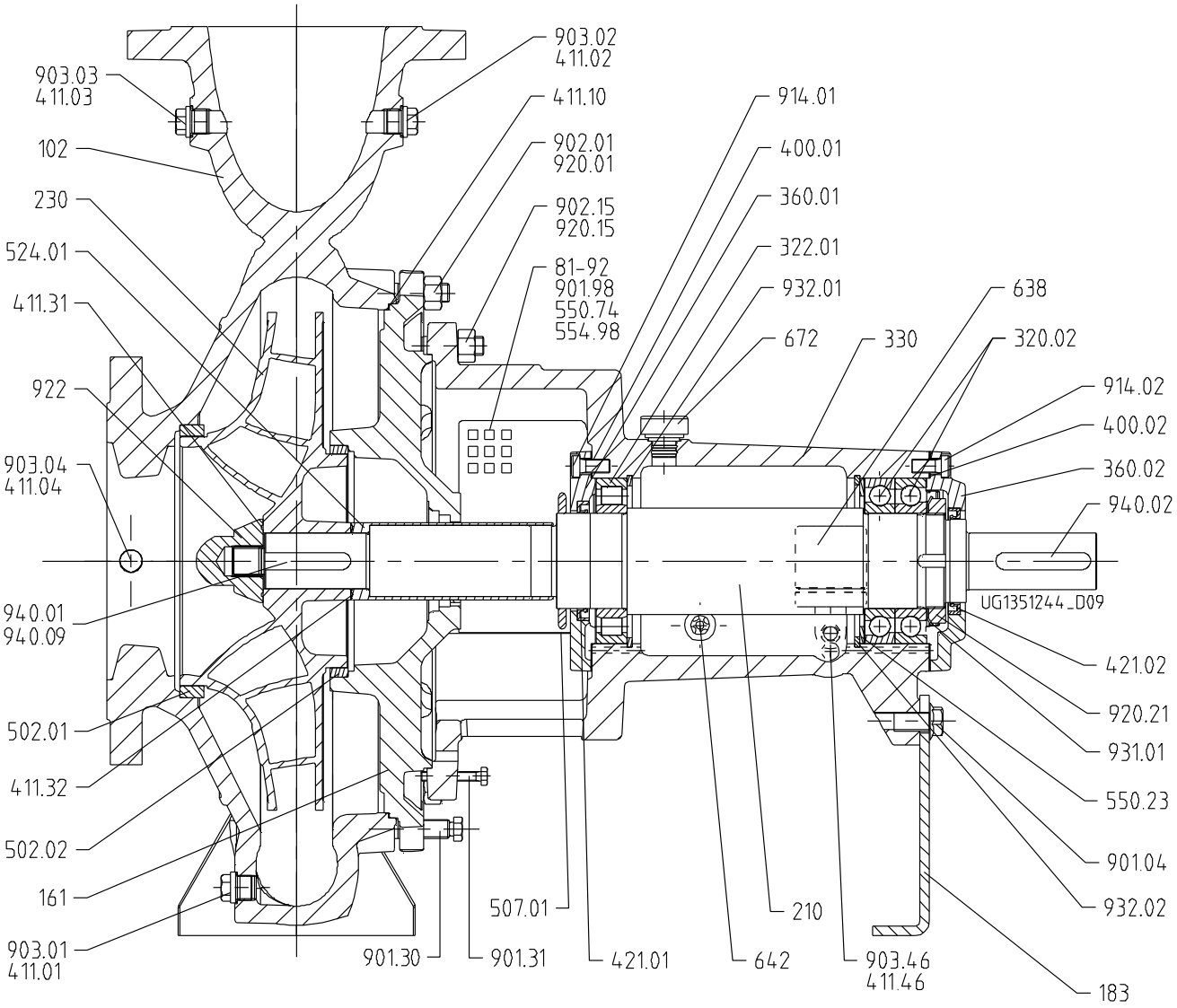
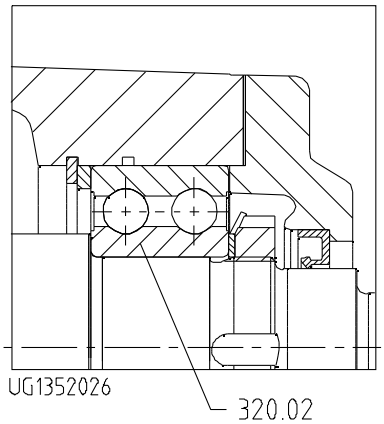
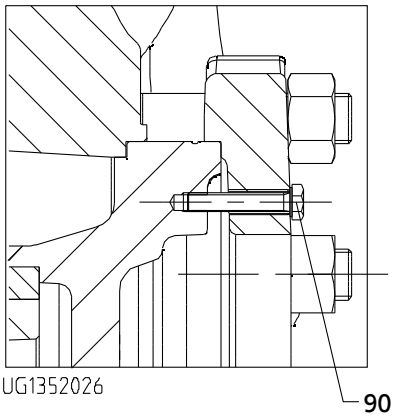


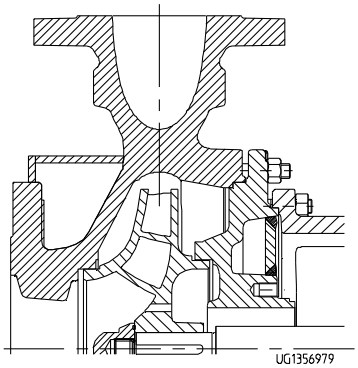
Abb. 22: Gesamtzeichnung Standardausführung (mit Ölschmierung)



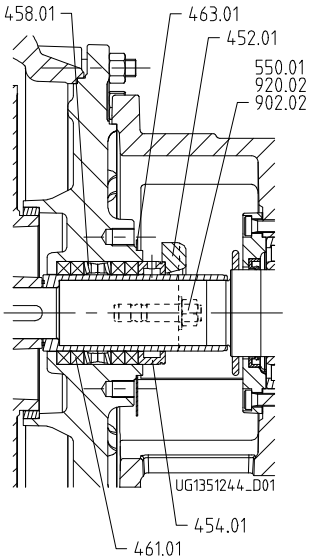
Ausführung mit Lagerträger CS40



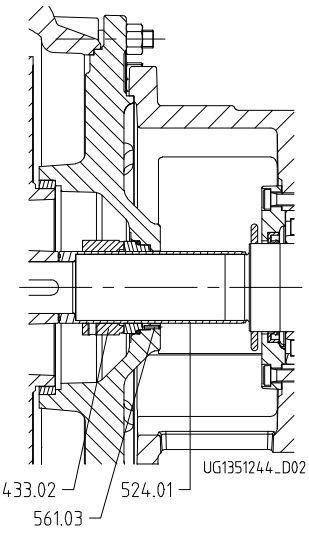
Ausführung mit geklemmtem Gehäusedeckel



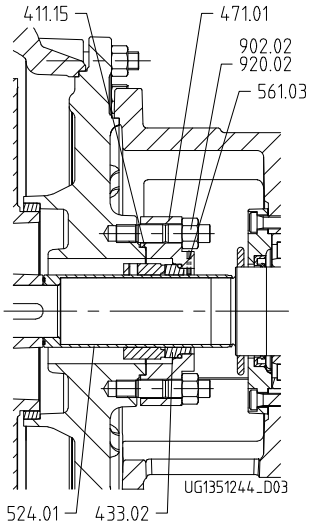
Heizbare Ausführung "h"



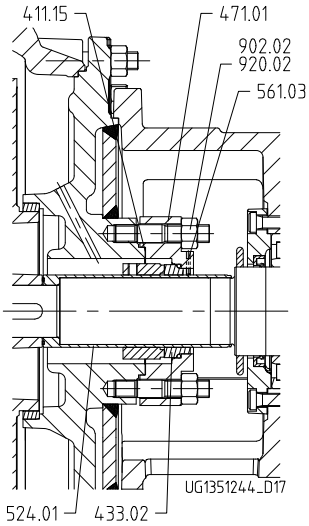
Ausführung mit Stopfbuchspackung



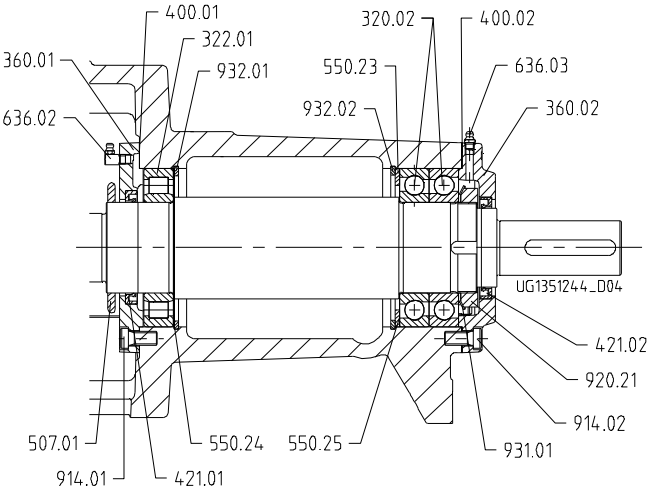
Gleitringdichtung mit konischem Gehäusedeckel



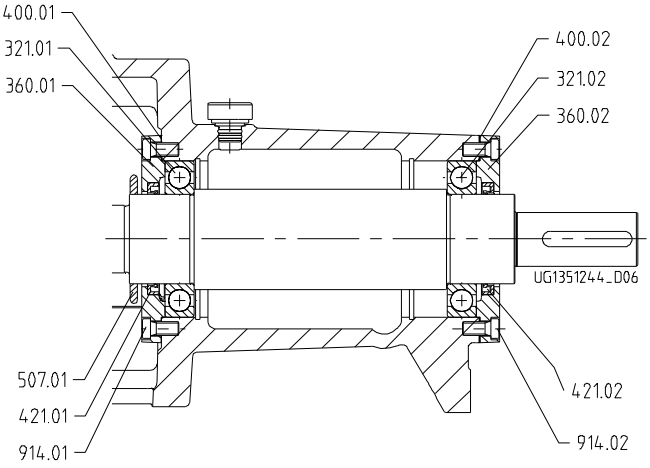
Gleitringdichtung mit zylindrischem Gehäusedeckel



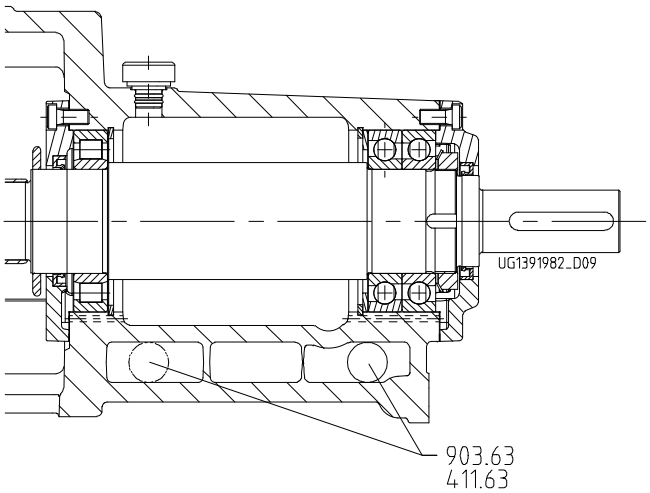
Gleitringdichtung mit zylindrischem Gehäusedeckel (heizbare Ausführung "h")



Ausführung mit Fettschmierung (Medium Duty-Lagerung)



Ausführung mit Ölschmierung (Economy-Lagerung)



Ausführung mit kühlbarem Lagerträger

Tabelle 29: Einzelteileverzeichnis

Teile-Nr.	bestehend aus	Teile-Benennung
102	102	Spiralgehäuse
	411.01/.02[19]/03[19]/.04[19]/.10[20]	Dichtring
	502.01[19]	Spaltring
	902.01	Stiftschraube
	903.01/.02[19]/.03[19]/.04[19]	Verschlussschraube
	920.01	Sechskantmutter
161	161	Gehäusedeckel
	502.02[19]	Spaltring
	901.22 [21]/31	Sechskantschraube
	902.02	Stiftschraube
	920.02	Sechskantmutter
183	183	Stützfuß
210	210	Welle
	920.21[22]	Nutmutter
	931.01[22]	Sicherungsblech
	940.01/.02/.09[23]	Passfeder
230	230	Laufrad
	503.01/.02[19]	Laufring
320.02[22]	320.02	Schrägkugellager (bei CS40 zweireihig)
321.01 [24]	321.01	Rillenkugellager
321.02[24]	321.02	Rillenkugellager
322.01 [22]	322.01	Zylinderrollenlager
330	330	Lagerträger
360.01	360.01	Lagerdeckel
360.02	360.02	Lagerdeckel
400.01	400.01	Flachdichtung
400.02	400.02	Flachdichtung
411.15[20]	411.15	Dichtring
411.31	411.31	Dichtring
411.32	411.32	Dichtring
421.01	421.01	Radialwellendichtring

19) nicht in allen Ausführungen

20) Dichtring 411.10 (und 411.15 nur bei Ausführung mit Gleitringdichtung mit Dichtungsdeckel) abhängig von Einsatztemperatur. Bei Ersatzteillieferung separat bestellen.

21) nur bei geklemmten Deckel

22) entfällt bei Economy-Lagerung

23) ab CS 60

24) nur bei Economy-Lagerung

Teile-Nr.	bestehend aus	Teile-Benennung
421.02	421.02	Radialwellendichtring
433.02	433.02	Gleitringdichtung (komplett)
452.01	452.01	Stopfbuchsbrille
454.01	454.01	Stopfbuchsring
458.01	458.01	Sperrring
461.01	461.01	Stopfbuchspackung
463.01	463.01	Tropfblech
471.01	471.01	Dichtungsdeckel
502.01[19)]	502.01	Spaltring
502.02[19)]	502.02	Spaltring
503.01[19)]	503.01	Laufring
503.02[19)]	503.02	Laufring
507.01	507.01	Spritzring
524.01	524.01	Wellenschutzhülse
550.01	550.01	Scheibe
550.23	550.23	Scheibe
550.24[25)]	550.24	Scheibe
550.25[25)]	550.25	Scheibe
550.74	550.74	Scheibe
554.98	554.98	Unterlegscheibe
561.03	561.03	Kerbstift
636.02[25)]	636.02	Schmiernippel
636.03[25)]	636.03	Schmiernippel
638[26)]	638	Ölstandsregler
642[26)]	642	Ölstandsauge
672[26)]	672	Entlüftungsstopfen
81-92	81-92	Abdeckblech
99-9	411.01/.02/.03/.04/.10/.15/31/.32/.46	Dichtring
	400.01/02	Flachdichtung
901.04	901.04	Sechskantschraube
901.30	901.30	Sechskantschraube
901.31	901.31	Sechskantschraube
901.32	901.32	Sechskantschraube
901.98	901.98	Sechskantschraube
902.15	902.15	Stiftschraube
903.46	903.46	Verschlussschraube
914.01	914.01	Innensechskantschraube
914.02	914.02	Innensechskantschraube
920.15	920.15	Sechskantmutter
922	922	Laufradmutter
932.01	932.01	Sicherungsring
932.02	932.02	Sicherungsring

Die zutreffende Ausführung der mitgelieferen Dokumentation entnehmen.

25) nur bei Fettschmierung

26) entfällt bei Fettschmierung

10 EG-Konformitätserklärung

Hersteller: **KSB Aktiengesellschaft**
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Deutschland)

Hiermit erklärt der Hersteller, dass **das Produkt**:

MegaCPK (MCPK)

KSB-Auftragsnummer: .....

- allen Bestimmungen der folgenden Richtlinien in ihrer jeweils gültigen Fassung entspricht:
  - Pumpe/Pumpenaggregat: Richtlinie 2006/42/EG "Maschinen"

Weiterhin erklärt der Hersteller, dass:

- die folgenden harmonisierten internationalen Normen zur Anwendung kamen:
  - ISO 12100,
  - EN 809
- Angewendete nationale technische Normen und Spezifikationen, insbesondere:
  - DIN EN ISO 5199

Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen:
Name
Funktion
Adresse (Firma)
Adresse (Straße Nr.)
Adresse (PLZ Ort) (Land)

Die EG-Konformitätserklärung wurde ausgestellt:

Ort, Datum

.....[27)].....

Name

Funktion
Firma
Adresse

27) Die unterschriebene und somit rechtsgültige Konformitätserklärung wird mit dem Produkt ausgeliefert.

11 Unbedenklichkeitserklärung

Typ: .....

Auftragsnummer/
Auftragspositionsnummer[28)]: .....

Lieferdatum: .....

Einsatzgebiet: .....

Fördermedium[28)]: .....

Zutreffendes bitte ankreuzen[28)]:

☐ radioaktiv

☐ explosiv

☐ ätzend

☐ giftig

☐ gesundheitsschädlich

☐ biogefährlich

☐ leicht entzündlich

☐ unbedenklich

Grund der Rücksendung[28)]: .....

Bemerkungen: .....

.....

Das Produkt/ Zubehör ist vor Versand/ Bereitstellung sorgfältig entleert sowie außen und innen gereinigt worden.

Wir erklären hiermit, dass dieses Produkt frei von gefährlichen Chemikalien, biologischen und radioaktiven Stoffen ist.

Bei wellendichtungslosen Pumpen wurde der Rotor zur Reinigung aus der Pumpe entfernt.

☐ Besondere Sicherheitsvorkehrungen sind bei der weiteren Handhabung nicht erforderlich.

☐ Folgende Sicherheitsvorkehrungen hinsichtlich Spülmedien, Restflüssigkeiten und Entsorgung sind erforderlich:

.....

.....

Wir versichern, dass die vorstehenden Angaben korrekt und vollständig sind und der Versand gemäß den gesetzlichen Bestimmungen erfolgt.

.....	.....	.....
Ort, Datum und Unterschrift	Adresse	Firmenstempel

28) Pflichtfelder

Stichwortverzeichnis

A

Abrasive Fördermedien 41
Aufbau 18
Auffüllen und Entlüften 34
Aufheizen 36
Aufheizgeschwindigkeit 36
Aufstellung
    Fundamentaufstellung 20
    fundamentlose 21
Aufstellung/Einbau 20
Auftragsnummer 6
Ausschalten 38
Außerbetriebnahme 41
Austauschbarkeit der Pumpenteile 60

B

Bauart 16
Benennung 16
Bestimmungsgemäße Verwendung 8

D

Demontage 48
Drehrichtung 31

E

Einlagern 41
Einsatzbereiche 8
Einschalten 36
Endkontrolle 34
Entsorgung 15
Ersatzteilbestellung 58
Ersatzteilhaltung 59
Explosionsschutz 11, 20, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 34, 35, 36, 37, 39, 42, 43, 44, 45

F

Fehlanwendungen 9
Fettschmierung
    Fettqualität 46
Filter 22, 45
Fördermedium
    Dichte 40
Förderstrom 40

G

Geräuscherwartungswerte 19
Gesamtzeichnung 64
Gleitringdichtung 37
Grenzen des Betriebsbereiches 39

H

Heizung 35

I

Inbetriebnahme 32

K

Konservieren 41
Konservierung 14
Kupplung 44
Kupplungsausrichtung 27

L

Lagertemperatur 44
Lagerung 14, 17
Laufgeräusche 43, 44
Laufradform 17
Leckagewerte 37
Lieferumfang 19

M

Mitgeltende Dokumente 6

O

Ölschmierung
    Intervalle 45
    Ölmenge 45
    Ölqualität 45
Ölstandsregler 32

P

Produktbeschreibung 16
Pumpengehäuse 17

R

Reingrafit-Packung 37
Rohrleitungen 22
Rücksendung 14

S

Schalthäufigkeit 39
Schmierung 17
Schraubenanzugsmomente 57, 58
Sicherheit 8
Sicherheitsbewusstes Arbeiten 9
Spaltspiele 44
Stopfbuchspackung 37
Störungen 62

T

Temperaturdifferenz 36
Temperaturgrenzen 11
Transportieren 13
Typenschild 16

U

Überwachungseinrichtungen 12
Unbedenklichkeitserklärung 69
Unvollständige Maschinen 6

W

Warmhalten 36
Wartung 43
Wasserkühlung 34
Wellendichtung 17
Wiederinbetriebnahme 41
Wirkungsweise 18

Z

Zulässige Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen 23
Zusatzanschlüsse 26

KSB Aktiengesellschaft
67225 Frankenthal • Johann-Klein-Str. 9 • 67227 Frankenthal (Deutschland)
Tel. +49 6233 86-0 • Fax +49 6233 86-3401
www.ksb.de

KSB Bombas Hidráulicas SA
Rua José Rabello Portella, 638
13220-540 - Várzea Paulista - SP - Brasil
Tel.: +55 11 4596 8500 • Fax: +55 11 4596 8580
www.ksb.com.br

KSB Pumps Limited
Plot no. E3 & E4, MIDC, Sinnar, (Malegaon) • Nashik 422 113
Tel. +91 2551 230252
Tel. +91 2551 230253
Tel. +91 2551 229700
Fax +91 2551 230254 • www.ksbindia.co.in

2731.8/07-DE (01362333)